DE PIGMENTO INDICO,

COMMENTARIUS.

a Monsieur Taylor
de la part de Van Mons

DE PIGMENTO INDICO
BOTANICE, CHEMICE ET TECHNICE
INVESTIGATO

COMMENTARIUS

THEORETICO-PRACTICUS

ANNO MDCCCXXIV

AB

ACADEMIA LOVANIENSI

PROEMIO ORNATUS.

AUCTORE

EUGENIO WAUTHIER, EX JAUCHE, MEDICINAE CANDIDATO.

LOVANII,

APUD VANLINTHOUT ET VANDENZANDE, ACADEMIAE TYPOGRAPHOS.

PROOEMIUM.

nec tam
Turpe fuit vinci quam contendisse decorum est.
Ovidius.

Ab amplissimo disciplinarum mathematicarum et physicarum ordine petitur : 1° Ut plantae earumque partes enumerentur, quae faeculam coeruleam, Pigmentum Indicum dictam, largiuntur. 2° Ut describatur qua Encheiresi ex illis faecula illa eliciatur; 3° Ut exponatur quae sint hujus faeculae principia chemica proxima et remota, et qui usus technici; eadem petuntur de ejusdem faeculae succedaneis. Practice et theoretice quaecumque elucidentur.

Enisus huic quaestioni responsionem dare, opportunum judicavi meum huncce laborem in tres partes dividere, quarum prima est *Pars Botanica;* in illa sermo fit praecipue de plantis Indicum ferentibus, de earum cultura, de modo Indicum ex illis extrahendi etc.

Secunda est *Indici Chemia;* ubi de agentibus chemicis in Indicum, de Indici combinationibus cum aliis corporibus, de illius compositione, comparatione, etc. dicitur.

Tertia *Pars* est *Technica*, in qua traduntur applicationes pigmenti Indici ad artes, ususque illius frequentiores.

DE PIGMENTO INDICO.

PARS PRIMA.

DE PLANTIS QUAE PIGMENTUM INDICUM SUPPEDITANT ET DE METHODIS ILLUD IIS ELICIENDI.

Pigmentum indicum, *Indicum* simpliciter dictum, gallice *Indigo*, sistit faecula atro-coerulea qua infectores ad coerulee tingendum utuntur: materia est friabilior, quae recens diffracta et ungui attrita, nitoris est fere metallici et coloris cuprei; odore et sapore omnino est expers. Olim creditum erat Indigo esse petram Indiis propriam, qua ratione ista petrae species *Inde*, *Indic*, *Petra Indica* nuncupabatur; unde verosimiliter nunc temporis nomen pigmenti Indici illi substantiae tribuitur. In India orientali et occidentali jam dudum innotuerat; sed ex his primum saeculo XVII nobis advecta est. Nihilominus Marco Paulo jam saeculo XIII modum Indícum e plantis Indiferis extrahendi illudque in artibus adhibendi exacte descripserat; sed nonnisi 400 annis post, hoc pigmentum in Europa

copiosius adhibitum est : cujus causa in eo quaerenda est quod morte plecterentur qui istud pejus, uti nominabatur, medicamentum introducebant.

Indicum native occurrit in plantis quae infra nominabuntur et quidem in parenchymate foliorum istarum plantarum; item quoque in caule sed parca quantitate. Verosimile est Indicum existere in foliis statu acidi non quidem perfecti; sed, ut apparet, sub-hydrogenati, quod substantiae vegetabili plantarum flavae junctum, compositum viride format.

Dici quoque potest, sed minus verosimiliter, Indicum immutatum vel forma propria in foliis existere, aliis materiis autem ita copulatum ut absque colore adsit et solum praeparationibus et aeri expositione generari possit : tali hypothesi sumitur Indicum ut non omnino efformatum sed ut materia vegetabilis peculiaris cui nomen *Indigogenii* tribui potest : materia haec specie fermentationis acidi carbonici formatione stipatae, principium carbonicum deperdens, in Indicum coeruleum mutaretur.

Sed arridet nobis primus explicandi modus : nam sine ulla fermentatione extrahi potest acidum isiaticum sub-hydrogenatum quod tunc est incolor ex aeris contactu; sed aeri expositum propter oxigenem assumptum colorem coeruleum induit. Imo si Indicum productum esset fermentationis, aqua calcis nullo modo Indici formationi auxiliari posset. Processus huc redit ut obtineatur acidum sub-hydrogenatum a materiis vegetabilibus exutum et istud acidum per aeris atmospherici oxi-

genis accessum hydrogene privetur : hocque praesertim, uti infra videbimus, fermentationis specie praestatur.

Pigmentum Indicum elicitur e plurimis plantis quae fere omnes ad idem genus pertinent; qua propter illud nominatum fuit *Indigofera;* cujus caracteres essentiales sunt : calix quinque dentibus, corolla papillonnacea, carena utroque latere calcare munita, tubulato, explicato; ovarium superius in cujus apice observatur stylus brevis, ascendens, stigma obtusum. Fructus est siliqua oblonga, linearis, parum cylindrica, recta vel curva, plura semina includens.

Notatu dignum illud genus est propter innumeras species quas complectitur. Magnam similitudinem habet cum *Galegis;* attamen ab iis distinguitur siliquis minutis, raro compressis. Amplectitur herbas vel arbusta quorum folia raro simplicia, saepius alata cum impari : interdum foliola articulata sunt et quasi ad basim aristata : flores parvi plerumque in racemis axillaribus dispositi. Hae plantae in Indiis sponte crescunt.

Species praecipuae sunt :

1° *Indigofera Anil* in India sponte nascens, sed maxime in pluribus Americae locis culta.

2° *Indigofera argentea* quae in Aegypto, Arabia et Barbaria reperitur.

3° *Indigofera hirsuta*, in India orientali et in oris Malabarii.

4° *Indigofera disperma*, seu vulgo Guatimala quae ab illa Hispaniae regione originem ducit.

5° *Indigofera coerulea.*

6° *Indigofera pseudo-tinctoria.*

7° *Indigofera spinosa*, detecta in Arabia.

8° *Indigofera tinctoria.*

Quam plurimas adhuc species includit, sed parum notatu dignae, quia fere numquam ex iis extricatur Pigmentum Indicum.

Indico ditissima est Indigofera Anil, sequitur deinde Disperma; pro coloris splendore eminet argentea, sed quantitas in ea est in ratione inversa qualitatis.

Omnes hae plantae pertinent ad Diadelphiam Decandriam et sunt familiae naturalis leguminosarum. Omnes generatim in terris, dumis recenter liberatis, bene crescunt. Succedunt prope sylvas et in vallibus, quia tunc a tempestatibus, iis noxiis, expediuntur.

Planta quae Indicum producit bis annua est, sed saepius primo anno effoeta. Quovis anno seritur ad mensem Martium : tempus vero serendi fere variis locis varium; generaliter imbrium tempus eligitur. Tribus vel quatuor diebus elapsis, planta surgit; paulo post sariendum est, quae operatio quovis decimo et quinto die iteranda; donec pedes plantarum tantum vigorem nactae sint, ut herbas nocentes necare valeant.

Indicum secandum est ubi primi nascuntur flores; folia sola

vel simul cum caulibus rescinduntur. Hoc plerumque fieri debet tribus mensibus post sementa : sex aut septem hebdomadibus exactis, nova instituenda resectio, quam sequitur tertia, habita soli naturae et regionis ratione.

Quae primo secta meliora sunt folia; tunc alia qualitate declinant. In Mexicana regione et in Insulis ter resecatur planta, in America meridionali bis tantum : prima resectio locum habet sex mensibus postquam sartum fuit Indicum.

Hic notandum tempus resectionis variari posse, et sic praemittendum si erucarum nubes in plantas irruit; contra, retardandum, si pluvia advenit.

Quamvis diversissimi sint Indicum extricandi modi, et pro regionibus fere variant, tamen hic solum referemus methodum usitatissimam et quae generatim usurpatur.

Plantae folia vel simul caules secantur, sed animadvertendum majorem faeculae coeruleae copiam in foliis quam in caulibus contineri. Tunc igitur folia per strata disponuntur in magna cupa quae vas maceratorium, gallice *trempoire*, vocatur : $\frac{3}{4}$ cupae foliis implentur : postea pondera imponuntur ne aquae supernatent : deinde aquae tantum infunditur ut circiter pede folia superet. Aqua limpida sit et praesertim ab omni sale aut alia materie heterogenea libera; quare saepius limpida rivuli aqua seligitur. Dein omne fermentationi committitur, quae saepe impetuosissima evadit. Apprime notandum est tempus quo fermentatio sat diu protracta est : officio fermentationis illius mo-

leculae colorantes a materiis vegetabilibus sejunctae in aqua suspenduntur : ista fermentatio absolvitur quum in superficie liquidi apparet spuma irina; sed certius judicatur mediante cupella argentea ex aqua fermentante quidpiam hauriundo, et liquidum in cupella contentum agitando : si post aliquot minuta moleculae colorantes ad invicem accedunt et grana efformant, et si liquidum supernatans limpidum est et coloris quasi aurei; tunc certissimum erit signum fermentationem ad finem ductam esse.

Quocumque modo dignoscatur, dum peracta est, elutriatur aqua, et infunditur alii cupae inferius collocatae et cui nomen *vas agitatorium* gallice *batterie*; ibi fortissime agitatur per tempus sufficiens ad praecipitationem Indici, et hoc eodem criterio ac in praecedenti dignoscitur. Haec agitatio perficitur mediantibus baculis longis ad hunc usum extructis et dispositis. Hac operatione superficies omnis liquidi successive aeri exponitur, sic Indicum coeruleum propter oxigenem ex atmosphera attractum generatur et praecipitatur. Quum liquidum, quod primo loco viridescens et turbidum erat, incipit colorem coeruleum assumere et in grana efformari, additur quaedam quantitas aquae calcis, cujus ope materies colorans facilius praeceps abit : observandum hic venit Indicum sub-hydrogenatum, uti in plantis existit, certe in acido carbonico vel aqua isto acido satura solubile esse; additione aquae calcis favetur separationi eo quod eripit solutioni acidum carbonicum et in cretam se convertit; sic acidum liberum aeris oxigenem facilius arripit. Aliud aquae calcis officium est impedire liquidi putrefactionem.

Peracta praecipitatione liquidum quieti committitur; post tres aut quatuor horas decapulatur aqua. In fundo remanet sedimentum atro-coeruleum quod semel lavatur. Tunc in telis imponitur ut per diem unum extillet : post materies mittitur in capsulas ligneas in quadrata efformatas et quarum fundus tela vestitur; exponuntur aëri illae capsulae. Non soli ardenti, sed in umbra desiccantur : longo quidem tempore egent, sed pulchrior est indici color et minus deperditur per ultimam desiccationem, post quam indicum divenditur, sed pretio differt, ut infra patebit.

Praeparari quoque potest pigmentum indicum per digestionem plantae foliorum, primo in aqua, tunc in Alkoole. Per evaporationem avolat Alkool, fundoque materia partim crystallina, partim granulosa, partim e floccis albis constans remanet : quae materia Acidi Hydro-Isiatici dotibus frui videtur, nam aëris contactu et in aqua purissima solutione crystalli primo viridescunt, posteaque coerulescunt. Crystalli illae coloris sunt albi, aqua et imprimis hac Alkali quodam onusta solubiles.

Indigofera solum non est genus plantarum e quibus extricatur Indicum; *Nerium tinctorium* seu *Whritia tinctoria*, arbor in India notissima, maximam faeculae coeruleae quantitatem continet : ut ex illa eliciatur, folia calide nedum frigide tractantur; caeterum, eodem omnino modo ac in praecedenti praeparatione agitur. Notandum Indicum e Nerio tinctorio elicitum multo minori principii colorantis copia gaudere, coloremque fugacem constituere.

Genus adhuc datur cui nomen *Isatis*, valde notum et in Europa cultum, quod quondam arti tinctoriae multum profuit. Duae dantur species juxta *Floram* Vanhoorebeck, scilicet: *Isatis tinctoria* et *alpina*. Tertia species *Lusitanica* nuncupatur, quod etiam Dioscorides confirmat. Dodonaeus duas Isatidis species describit sed fere identicas illas refert; una, inquit, culta, infectioni inservit, altera vero sponte nascitur. Videtur haec planta et sic Indici colorem a Graecis et Romanis nota : antiquissimi populi illa jam utebantur.

Nomen Graecum est ισατιν, Flandricum *Weedt*, Germanicum *Weyt*, Anglicum *Wode* et *Wade*, Italicum *Guado*. Latini illam nominabant *Vitrum*, *Isatidem*, Galli *Pastel* et quoque *Glastum*, unde forte venit nomen vitrum apud Latinos. J. Caesar Lib. V de Bello Gallico dicit : « Omnes vero se Britannici *Vitro* inficiunt quod coeruleum efficit colorem, atque hoc horribiliori sunt in pugna aspectu. »

Plinius in Historia sua naturali, Cap. I, Lib. XII, sic de Indico mentionem facit : « Equidem et formae gratia ritusque perpetui, in corporibus suis aliquas exterarum gentium uti herbis quibusdam adverto animum. Illinunt certe aliis aliae faciem in populis barbarorum faeminae, maresque etiam apud Dacos et Sarmatas, corpora sua inscribunt. Simile Plantagini *Glastum* in Gallia vocatur, quo Britannorum conjuges nurusque toto corpore oblitae quibusdam in sacris, et nudae incedunt, Aethiopum colorem imitantes. »

Et Lib. XXXVI, Cap. VI, dicit, loquendo de coloribus,

Indicum esse inter *floridos* colores. Clusius, Dioscorides et Dodonaeus de Isatide tinctoria mentionem faciunt; culturam, modum plantam in pastellos convertendi et locos ubi colitur describunt.

Juxta sententiam Dodonaei videtur haec planta sponte nata in Patria nostra reperiri. Dicit sponte natam Isatidem aspectus esse editioris quam cultam; sed folia primae angustiora refert.

Species vulgatissima est *Isatis tinctoria*, quae planta est bisannua, classis *tetradynamiae siliquosae*, familiae naturalis *cruciferarum*. Naturaliter in Europa, in Baltici Maris et Oceani littoribus crescit. Colitur in Occitania, Provincia, Thuringia, Calabria, Germania, Hispania quandoque; et quondam, juxta sententiam Dodonaei et Lobelii, plurimis Belgiae locis. Radix crassa, fibrosa sese altius in terram abdit. Oriuntur caules herbacei, maxime laevigati, duobus ad quinque pedibus alti; caules isti in quamplurimos ramos dividuntur, quorum folia simplicia, alterna, sessilia, amplexicaulia, sagittata et coloris coeruleo-viridis existunt. Folia radicalia sunt ovata, denticulata, in medio nervis abundantibus et distinctis notata. Flores pedunculis instructi in caulium summitate racemos aut corymbos referunt. Calix cum quatuor foliolis ovatis, coloratis et caducis. In corolla quatuor petala flava, oblonga, ad basim arcta, obtusa in extremitate apparent : sex habentur stamina quorum quatuor ejusdem cum petalis longitudinis et duo alia breviora. Ovarium oblongum, applanatum, breviorum staminum longitudinis, in cujus summitate stigma obtusum videtur. Fructus

quamdam cum Fraxini similitudinem habens, est siliqua elliptica vel oblongo-ovata, plana, obliqua, in summitate truncata, cujus valvulae ab invicem difficilius separantur; siliqua haec unilocularis semen unicum includit.

Ante XVII saeculum nullus noscebatur color coeruleus solidus nisi ille qui formabatur ex Isatide tinctoria cujus folia in omnibus fere Galliae regionibus transmutabantur in massulas quae fermentationem et desiccationem expertae, Gallice vocabantur : *Coques de Pastel* : Pastelli Isatidis.

Pastelli hi sunt massae majorem vel minorem Indici copiam cum substantia foliorum vegetabili, includentes, quibus ad coerulëe tingendum utebantur infectores antequam Indicum Indici innotuere, et stante, novissimis his temporibus, evecto hujus Indiae pretio; et quidem satis Indici praebere possunt ut ex iis conficiatur cupa in qua omnes materiae colore coeruleo indui valent et illis aeque ac Indici extranei ope coerulei commessurae conciliantur. Hodiedum adhuc quidam infectores, praecipue Galli et Germani, illas massas cum Pigmento Indico miscent ad cupas praeparandas : quarum officio non solum Indici acidificatio expeditior fit, sed etiam suum Indicum Indico ex India allato addunt, et sic multum lucratur.

Tempore belli, mari Gallis impedito, industria vel potius necessitas, quae industriae mater haberi potest, methodum invenit plantam Indigoferis Indiarum substituendi ut ex illa eliceretur Pigmentum Indici Indiae succedaneum : sic praebitum

ſuit Indigo indigenum tam pro colore quam pro caeteris dotibus Indico exotico aequans : Indici illius et Pastellorum ministerio, producta aliena respectu coerulei coloris Gallia spernere potuit. Infra sermo erit de modo quo ex Isatide extrahatur Indigo.

Tamen hisce temporibus Indici facili adventu ac summe immunito pretio, iterum fere derelicti fuerunt pastelli, sicque plantae ex qua extricatur cultura : nihilominus de hac cultura et de modo Pastellos praeparandi quaedam dicemus.

Omnes terrae, humidioribus exceptis, ad Isatidis tinctoriae semen recipiendum idoneae : generatim solum compactum, a 3 aut 4 annis incultum, eligitur; sed caveatur ne majorem argillae copiam contineat : solum sit recenter sed alte cultum ob radicem plantae perpendicularem et maxime fibrosam : terra mundata vegetationi plantae maxime conducit; Isatis gelu, pluviis et frigori intempestivo facile obsistit. Observandum Isatidem solum valde extenuare.

Tempus serendi in Europa variat; generatim in Gallia meridionali mense Februario aut Martio seritur. Ut primum planta quinque aut sex folia egit, accurate sarriendum, et haec operatio, antequam tollantur folia, saepius iteranda est.

Momentum quo folia resecari debent, ipsorum colore indicatur : teneribus in foliis color, praesertim ad limbos, est laete coeruleus, jucundissimus; magis fulgens in media aetate; in maturis color coeruleus ad atrum vergit : notandum materiam

colorantem e teneribus difficilius quam e maturioribus foliis extrahi : ultima maturitatis periodo idem occurrit impedimentum; ideo medium tenendum, et folia secanda sunt cum color foliorum coeruleus saturari incipit; hoc plerumque mensis junii medio evenit, ubi prima instituitur resectio, quae quandoque quater iteratur.

Dodonaeus, celeberrimus Rei Herbariae patrius scriptor, accurate Isatidis tinctoriae culturam sermone Flandrico delineavit. Solum, inquit, sit vervactum vel pratum a 2 annis cultum. Dicit Pastellum apud Belgas, medio aprilis mense seri, quum folia duobus digitis longa sunt, sarculandum est, et brevi post rescinduntur folia. Quovis mense nova resectio pariterque nova sarritio instituuntur, quae operationes a mense maïo ad mensem septembrem protenduntur; sicque quinquies secantur folia.

A Pastellorum confectoribus abscissa folia in officinam transferuntur ibique aliquo tempore deponuntur. Deinde sub mola striata teruntur, massulae motantur et continuatur tritura donec filiorum nervi non amplius oculo cernuntur. Succus inter tritum fluens et in parte procliva molae collectus accurate servatur ut eo massulae fermentantes humectentur.

Tunc massae mittuntur sub appendice cujus solum parum inclinatum est, quo facilius succus defluens per rivulos decurrat.

In loco appendicis altiori stratum trium ad quinque pedum

e massulis formatur; tum, ut compactum evadat, comprimitur.

Brevi fermentatio succedit, massa tumefit et finditur, succusque niger ab ea defluit.

Durante fermentatione clauduntur fissurae supervenientes, et cum succo aspergitur massa.

Postquam per duos aut tres dies acta fuit fermentatio, denuo pinsitur materia, quae operatio per 20 aut 30 dies iteranda.

Post fermentationem fieri potest ut massulae nundum satis fulgeant, quapropter iterum teruntur.

Ultima hac operatione in Pastellos massulae converti possunt: quare moduli lignei rotundi ea implentur; Pastelli intus colorem violaceum induunt et gratum odorem exhalant. Moduli in locum siccum et aëri expositum transferuntur, ut siccatio obtineatur.

In pluribus regionibus ita parata placenta infectoribus divenduntur ut Isatidis tinctoriae cupas conficiant vel ut immediate colore dilute coeruleo tingant; sed plerumque aliam subeunt operationem, quae *purgatio* vocatur; et consistit in nova fermentatione et materierum insequenti desiccatione, quarum ope Indicum substantiis vegetabilibus magis denudatur; tunc demum Pastelli perfecti sunt.

Ex Clusii ad Dodonaeum additionibus patet C. Stevens et J. Libaut Isatidis tinctoriae culturam atque Pastellorum confectionem in Belgio antiquitus optime novisse et Opere de *Agricultura Belgica*, vernacule conscripto, descripsisse : quae modo exposita sunt praecepta, fortassis ex eorum scriptis excerpta fuerunt.

Tamen fatendum est Indigo arti tinctoriae multo magis quam Pastelli prodesse; nam compertum est periculis comparativis, Indicum, sub eodem pondere, materiae colorantis quantitatem 175 majorem quam Pastelli includere. Sic Pigmenti Indici 15 librae quae plerumque ad cupam conficiendam adhibentur, 2625 libris Pastellorum quoad materiam inficientem aequivalent. Inde judicandum quanta difficultas adsit ut cum solis Pastellis cupa extruatur; nam praeter impedimentum e mole ac massa ingredientis talis enatum, peritus esse debet infector ut uniformem colorem obtineat. Mirum igitur non est hocce tempore, uti jam diximus, Pastellos derelictos fere ubique esse et proinde plantae ex qua efformantur, cultura.

Attamen in quibusdam Galliae et Germaniae partibus haec planta adhuc adhibetur ut ex illa eliciatur Indigo sincerum. Praeparatio haec eodem modo ac cum Indigoferis extraneis perpetratur; folia simili modo tractantur, eadem observantur phoenomena; solummodo notandum materiam colorantem non tam facile praecipitari et ideo majorem aquae calcis copiam addendam; hinc sequitur majorem subcarbonatis calcis quantitatem efformatam faeculae elicitae junctam, tam colorem Indici debilitasse ut sic praeparatum Indigo ex India

pigmento comparari non posset : sed illud Indicum alternatim tractando cum potassa, quae materiam viridem dissolvit, et cum acido muriatico, quod sub-carbonatem calcis decomponit, obtinetur Indicum purissimum quod Gallorum fide et testimonio optimis exoticis pigmentis aequivalet; quantitas tantum multo minor est.

Extrahi quoque posset Indicum folia cum aqua calida tractando : tunc aqua calcis non petitur, nam temperatura satis evecta est ut concussu oxigenes aeris facile cum Indico, statu acidi exstante, congrediatur illudque insolubile reddat.

Genus *Indigofera*, *Nerium* et *Isatis tinctoria* solae non sunt plantae quae Indicum suppeditant. Quae infra nominabuntur illud in quibusdam suis partibus continent.

Polygona et praesertim *Polygonum tinctorium* et *chinense*, *Gallega tinctoria*, *Amorpha fruticosa*, in foliis Indicum possident.

In floribus habent *Delphinium Consolida*, *Centaurea Jacea* et *Cyanus*, *Campanula rotundifolia*, *Crotum tinctorium*.

Lonicera Pericliminum in radicibus, *Lonicera coerulea*, in baccis Indicum includunt.

Indicum adhuc praebent *Mardenia tinctoria* et *Asclepias tingens*.

Folia *Althaeae roseae*, plantae classis Diadelphiae, familiae naturalis Malvacearum, ubere apud nos in hortis cultae, magna

Indici copia referta esse nuper detectum fuit. In Anglia nunc temporis, Indigo ex illis eliciendi scopo, adhibentur. Campi ingentes *Althaeis roseis* operiuntur.

In commercio plures Indici qualitates distinguuntur, quae grano plus aut minus vero, colore plus minusve fulgenti, quantitate materiae colorantis sub eodem volumine contenta differunt.

Indici varietates maxime vulgares et frequentissimae prostantes sunt :

1°. Indigo *Guatimala*, quod ex nova Hispania adfertur et cujus egregia qualitas sub nomine *Indigo-Flore* divenditur : pigmentorum Indicorum pulcherrimum est; splendenti colore coeruleo induitur; petra ejus nullo cortice tegitur; superficies exterior eamdem ac interior faciem praebet : petra parva est, rarioris texturae et aqua specifice levior.

2°. Indigo ex Saint-Domingue, cujus duae numerantur species, coeruleum nempe et cupri colorem referens. Primum ad Guatimala proxime accedit; coeruleum, minus tamen cultum, ad balani colorem vergit : crassior ejus petra est et cortice coeruleum ardosiae colorem magis referente quam interior superficies, operta : texturae densioris, tamen aquae supernatat. Alterum nomen desumit a cupri rubri colore, quam in fractura exhibet : idem ac praecedens tegumentum habet; densum et aqua specifice gravius colorem ardosiae coeruleum refert. Praeter coeruleum et cupreum, in St.-Domingue duae adhuc conficiuntur Indici species quae horum ultimorum qualitati-

bus plus minus elucent, scilicet : *Violaceum* et *Columbarum colli colorem* referens; hoc sic appellatur quia in superficie diffracta plures inter se mixtos colores offert : splendor ejus ad violaceo-purpuraceum accedit. Violaceum minus solidum, sed parum magis consistens est quam coeruleum : ambo cupreum dotibus superant.

Post St. Domingue cupreum succedit *Carolinae Indicum;* superficies et externa et interna magis ad ardosiae colorem vergit. In commercio quoque occurrunt Indicum *Bengalense*, Indicum *Manillae*, Indicum *Madraspatanum*, Indicum *Coromandelae*, Indicum *Gallicae Insulae;* quorum Indicorum multae inveniuntur qualitates.

Nostris diebus ex insula Java adfertur Indicum optimae notae, quo infectores uberrime utuntur.

Signa igitur externa quibus variae pigmentorum indicorum qualitates cognoscuntur sunt color, textura et gravitas specifica. Sed signum, omnibus commune, quo materia haec a reliquis ei substituendis distingui potest, est nitor cupreus quem induit si superficies ejus ungui fricetur, ut jam initio notavimus. Tamen Coeruleum Berolinense sincerum ungui attritum eumdem splendorem refert. Observandum nitorem cupreum Indico jam vilissimo ope Gummi arabici ante desiccationem additi conciliari posse; idem exeri potest cum *Coeruleo Berolinensi.*

Color Indici hoc notandum habet quod ab acidis non afficiatur nisi ab acido nitrico fumante; destrui immediate non

3*

potest putrefactione substantiae illud includentis; quod probat praeparatio ejus fermentationis ope peracta.

Non existimamus varias illas Indici qualitates a compositionis essentia dependere, nam nullum dubium exstat quin ubique sit ejusdem compositionis; differentia, quoad materiam colorantem, unice pendet a majori vel minori quantitate materiarum heterogenearum Indico adherentium et a raritate vel compactione quam faecula siccando adipiscitur.

PARS SECUNDA.

DE AGENTIBUS CHEMICIS IN INDICUM, DE INDICI COMBINATIONIBUS CUM ALIIS CORPORIBUS, DE ILLIUS COMPOSITIONE, COMPARATIONE, ETC.

PRAEDICTIS Encheiresibus praeparatum Indicum in commercium mittitur; sed in illo statu multum abest ut sincerum sit; quare hic abs re nobis non videtur aliquid de Indici caracteribus chemicis et de methodo illud purificandi enarrare.

Indicum substantia est aqua et alkoole insolubilis; acido vero sulphurico fumante frigide et complete, non fumante calide et incomplete solvitur. Ad 260° R. volatile; sub vaporis violacei forma surgit, dein cristallisat, eumdem colorem induens. Cum calce, potassa etc., una et corpore quodam deoxidante uti sulphate ferri oxidulati, muriate stanni oxidulati, sulphu-

reto arsenici aut antimonii vel hydro-sulphureto quodam solubili, hydrogenis rationem assumit et in acidum hydrogenatum, Hydro-Isiaticum dictum, convertitur.

Indicum vulgo et pro usu chemico ita depuratur ut porphyrisatum, mox cum aqua, dein cum alkoole et postea cum acido muriatico ebullitione et tandem multa aqua ablutione tractetur; sic ad $\frac{45}{100}$ reducitur, et reperitur continuisse materies heterogeneas, nempe materiem viridem alkoole solubilem, aliam substantiam viridem in aqua solutionis capacem, materiem fuscam, oxidulo-oxidum ferri, Siliceam, Aluminam et Calcem; imo Magnesiam Barytamque includit.

Potest insuper Indicum alienis orbum obtineri, folia plantarum illud suppeditantium debito tempore collecta, primo aqua, deinde spiritu vini extrahendo, vase clauso hoc extractum concentrando et, ut jam supra monuimus, crystallisationi committendo.

Duae aliae sunt methodi Pigmentum Indicum mundandi, quarum altera per sublimationem, altera per praecipitationem perficitur.

1° *Methodus per Sublimationem.*

In crucibulo platineo aut argenteo cooperculo bene clauso Indicum contritum ponitur: tunc igne subito ad grad. 260 R. evecto calefit: quo Indicum purum crystallorum rubrarum splendore cupreo praeditarum forma crucibuli operculum petit, quae crystalli contritu pulverem coeruleum praebent,

et denuo calefactae fumum violaceum emittunt. Hac in operatione, materiae alienae, quibus junctum erat Indicum, in fundo remanent.

Indicum sublimatum defaecans et decolorans est. Donatur igitur in hoc statu carbonis animalis et vegetabilis simili proprietate.

Indicum illud sublimatum dici posset *Indigones*, et tunc Acidum hydro-isiaticum *Hydrogenes indigonatus* nominaretur. Indicum in foliis plantarum *Indigonis hydrogenati* nomen acciperet. Utraque denominatione in sequentibus promiscue utemur.

2° *Methodus per Praecipitationem.*

Sumitur solutio Indici alkalina, processu postea dicendo parata, quae aeri atmospherico exponitur. Sic oxigenis ope Indicum excretum dilabitur. In solutione calcarea, dum illa adhibetur, praecipitatum sub-carbonate calcis inquinatur, sed decomponi et dissolvi hoc potest per acidum muriaticum, quod calcem arripit et acidum carbonicum expellit : tum alkoole, quod acidum et muriatem calcis dissolvit, abluitur; dein siccatur. In hac depurationis conditione, Indicum absque residuo ad debitum caloris gradum volatile est.

Modus ultimus methodo sublimationis anteponendus mihi videtur : nam crystalli quae sublimatione obtinentur, quamvis triturio in pulverem coeruleum conversibiles, fusionis ad

ignem proprietatem amiserunt, quam retinet Indicum ex Isiatate alcalino vel alcalino-terreo dejectum et cui perfecta genuitas denegari non potest, quin admittatur Indicum impurum cum hydrogene in Acidum transmutari valere.

Acidorum Actio in Pigmentum Indicum.

Acidum nitricum fumans tam graviter in Indigo agit ut imo incendium oriatur. Ex qua vehementi actione progignuntur materies flava resinis sic dictis affinis et acidum quod amaro-flavum acidum nuncupatur : hoc in striis flavis cristallisatur; saporis est amari, adstringentis, acidi; quin disjungatur, sublimari potest; calore vel contactu corporis incandescentis horride detonat : parum aqua frigida, magis aqua calida solvitur; solutio ista gelatinam animalem praecipitat. Acidum illud sese alkalibus, terris alkalinis et metallorum oxidis jungit, formatque sales majori calore vel compressione explodentes. Si sicce distilletur, evolvuntur gaz nitrosus, acidum nitrosum et acidum borussicum. Doebereinerus existimat Acidum amaro-flavum ex ratione una acidi nitrosi, duplici ratione oxidi carbonii supersaturati compositum.

Acidum nitricum dilutum Indicum in principium scytodelphicum artificiale, amarum Weltheri ac acida oxalicum et benzoïcum transmutat.

Jam vidimus Indicum Acido Sulphurico fumante solvi : si misceantur partes octo istius acidi cum Indici contriti parte una, et miscela in phiolam leniter obturatam mittatur, post

paucas horas solutio, mox viridis, dein purpurea et tandem opace nigra obtinetur, quam aqua sensim affusa limpidiorem reddit, ita ut quo magis aqua temperatur, eo lucidius coerulescat. In hac solutione videtur vapor acidi fumantis Indicum loco aquae assumere et isto Indico saturari : vapor ille concretus cum sulphure eodem modo agit, nam pro aqua sulphur sibi conciliat, illudque in compositum Indici coloris convertit, quod calefactum in acidum sulphuricum liquidum et acidum sulphurosum resolvitur. Si corpus illud coeruleum cum Indico acido fumante soluto misceatur, et miscela potassae causticae ope decomponatur, materies pulchre viridis fundum petit et liquidum supernatans coeruleum remanet. Si praecipitatum hoc sublimationis calori committatur parca Indici quantitas avolat : creditum fuerat, sed frustra, sulphuris vaporem Indico obvium, cum illo initum fuisse connubium: solummodo in phiolae fundo repertus est pyrophorus partim flammans, partim ignescens. Combustionis residuum cinis erat qui dotibus alkalinis fruebatur.

Solubile quoque frigide est Indicum in residuo adhuc fucescente acidi sulphurici fumantis distillationi, ut vapor concretus asbestinus eliciatur, commissi, ut nobis per pericula innotuit, et etiam in acido albo limpido post oleum glaciale, ope distillationis, evocatum, remanente, quod sane mirum videri debet.

Indigo acido sulphurico simplici vel e sulphure praeparato, sed ad 24° R. calefacto non minus dissolvi jam diximus; solutio frigide succedit si acido isti parca tantum acidi fumantis quantitas addatur.

Alia acida nullam in Indicum actionem exerunt.

Notatu dignum est hasce Indici solutiones sulphurico-acidas in corpus ignitum instillatas Indicum vaporis violacei ſorma demittere.

Ista solutio cum Ammoniaca liquida mixta colorem viridem assumit; si cum carbone animali tractatur color Indici evanescit.

Solutio aquae chlorinae ope colore orbatur, et Indicum quasi destruitur : incassum miscelam sub-carbonate sodae saturando colorem recuperare conatus, praecipitatum obtinui e bruneo-viride quod Indici omnino dissimile erat. Tamen sulphatis ferri oxidulati additione, visus est liquor sedimentis coeruleis sparsus, et materies viridis praeceps abiit. Appareret igitur Indicum fuisse repristinatum, et praecipitatum *primo* loco obtentum continuisse materias alienas quibus junctum erat Indicum.

Si solutio cum alkali vel sulphate alkali misceatur, alkali cum acido sulphurico copulatur et Indicum praecipitatur nomenque *Indici praecipitati*, *Laccae coeruleae* et etiam *Coerulini* accipit. Juxta Crum duo principia peculiaria in illo praecipitato adsunt : unum, Coerulinum (coerulin) vocatum, acido sulphurico colorem largitur et est alkoole, aethere et alkalibus insolubile; alterum, coloris purpurei, Phoenicinum (phoenicin) audit. Praecipitatum cum potassa obtentum coerulino-sulphas potassae, cum soda, coerulino-sulphas sodae, cum ammoniaca, caerulino-sulphas ammoniacae nuncupatur. Sal e potassa sicca-

tus nitore metallico splendet, in 140 aquae partibus solvitur; aqua calida facile solubilis est : pars una coerulini 500,000 aquae partes colore coeruleo induit. Ex Crum sententia coerulinum ab Indico majori aquae quantitate differt. Phoenicinum habet ut gradum hydratationis intermedium inter Indicum vulgare et coerulinum.

Praecipitari potest Indicum ex solutione, si nimirum maxima additur aquae copia, donec liquidum mere acidinulum evadat: quo probari videtur acidum concentratum loco aquae Indicum assumpsisse : ex acido minus fumante Indigo multo citius dilabitur.

Si in illo praecipitato cum soda caustica reagatur, color coeruleus in viridem paulatim degenerat et praecipitatum omnino solvitur. Idem fit ammoniaca caustica itemque cum subcarbonate istius alkali; sed tamen paulo segnior est effectus.

His experientiis demonstratur pigmentum coeruleum ab acido vitriolico fumante sic mutatum ut alkalibus dissolvatur : hoc absque dubio pendet ex eo quod in praecipitatione aliquid non separandum acidi cum Indico remaneat et ita illius statum perturbet : videtur igitur praecipitatum sub-sulphas Indici sistere. Notandum alkalia maxime caustica nullam in Indicum non mutatum actionem exercere.

Acida quae Indici naturam nullo modo permutant, V. G. acidum muriaticum, id praecipitatum salvo colore solvunt; sed si acidum sit strenuum color paulum ad rubrum vergit.

Ex quo facile quoque intelligitur tincturam hanc acido-sulphuricam, quae hoc praecipitatum continet, non veram esse solutionem, cui etiam Indicum non integrum sed mutatum insit; quod etiam confirmatur eo quod calefactum praecipitatum vaporem violaceum non emittat, sed in carbonium, quin illum largiatur, convertitur.

De Acido Isiatico.

Cum de acido isiatico jam locuti simus, parum hic de ejus formatione et de quibusdam concomitantibus circumstantiis dicamus.

Ut jam notavimus, materiae quae Indicum ad connubia cum alkalinis propellit, sunt eae quae avide principium oxigeneum arripiunt, V. G., ferri oxidulum, stannique etc. quibuscum et alkalinis conflatum Indicum mutatur, quoad colorem coeruleum, qui primum viridis tum in flavum vertitur; ex quo tempore qualitas notatu digna inest fluido, tactu aëris atmospherici statim in elementa sua discedendi, quam ob causam Indicum reductum praecipitati forma fundum petit. In fluidi superficie aëri exposita, priusquam praecipitetur, cuticulae instar materia nascitur cui splendor elegans metallorum et cupri quidem simillimus est. Striae mobiles et coloris coerulei liquidi superficiem percurrunt et oculis spectaculum gratum praebent.

Cum formatione acidi Indigonici horum phoenomenorum causam quaeramus.

Sunt tres explicandi modi.

Primus. Dicitur mixtione Indici cum oxidulo ferri, aqua, et alkali, oxigenem jam in pigmento exstantem sese oxidulo ferri jungere et sic illud oxidulo-oxidare; quare Indicum oxigene destitutum in statu acidi se constituit, quod alkali dissolvitur.

Tamen, ut credo, hic explicandi modus vix admitti potest et neminem puto fore qui Indicum carburetum oxidatum azotis sustineat : eo magis quod phoenomenis infra exponendis non dubitatur quin acidum Indici hydro-acidum sit; et hoc confirmari videtur existentia Indici in foliis sub-hydrogenati statu : solutum esset problema, si absque oxigenis accessu alia dimidia hydrogenis ratio acido Isiatico sub-hydrogenato substrahi posset. Chemici quidam se hoc perpetrasse contendunt, cum asserant se folia macerata calori 36° R. exponendo sine aëris atmospherici actione Indicum repristinasse.

Primum quoque foret exemplum corporis quod oxigenis deperditione qualitates acidas indueret; dum oppositum quotidie observatur, et quidem phosphorus per eamdem quantitatem oxigenis acoris indolem accipit, quae Indico esset substrahenda ut acidificaretur; e contra, materies Indico affinis nempe cyanium, et quoque sulphur, selenium, tellurium hydrogenis ratione naturam acidi induunt et hydracida evadunt; nisi forsan Indicum ut acidum siccum cum oxigene haberetur. Sed hoc minus adparens est.

Secundus. Admittitur Indicum carbonio, azote et hydrogene oxidato sive aqua compositum : tum indigo hydras radicalis Indici, nempe carbonii et azotis esset. In tali hypothesi sumitur acidum isiaticum hydrogenatum, ope hydrogenis in Indico jam exstantis aquae, cujus oxigenem corpus deoxidans arripit. Tunc acidum isiaticum acidum existeret in quo sicut in iode et in chlore oxigenes dotem acidam extingueret, hydrogenes illam evolveret.

Haec interpretatio praecedenti verosimilior videtur, tamen difficilius in Indico aqua admittitur; et experimento sequenti fere probatur Indicum anhydricum existere. In phiolam optime siccam Indicum contritum et rectissime siccatum misimus, tunc chloruretum sulphuris addidimus quin certe enatum fuerit acidum sulphurosum et dejectum sulphur quod Indicum viridefecisset; sed nil simile factum est; intactum mansit acidum hyposulfurosomuriaticum. Videtur in Indico azotem aquae organisationis locum tenere.

Notandum insuper est Indicum in solutione acido-sulphurica zinci ope decolorari non posse, nisi aqua solutioni apponatur. Haec decoloratio lente procedit et color Indici diu immutatus stat; unde Indicum aqua hydratationis distitui autumnati sumus; organisationis aquam quoque non continet.

Status Indici inorganicus insuper demonstratur ex eo quod acidum sulphuricum et quidem fumans, imo hujus acidi fumus concretus asbestiformis, qui acidi subhydras sublimatus et crystallisatus est, illud, uti substantias alias organicas, non

destruat, sed potius, colore salvo, solvat. Quod certe non perficeret, si in organisationis aquam agere posset; confiteor tamen talem aquam, si Indico inesset, forsan nimis carbonio esse superstructam quam ut ab acido sulphurico et aliis dehydratantibus suscipi posset : in ligno carbonium pari ratione aquae organisatur, in saccharo duplici; in Indico pro unica organisationis aquae ratione , sex carbonii rationes sese offerrent.

Tertius. Dicitur, cum Indicum substantiis praedictis jungitur, aqua Indici compositioni aliena in elementa sua abire : aquae oxigenes oxidulum ferri ad oxidulo-oxidi statum evehit, hydrogenes ejusdem aquae Indicum petit et cum eo acidum, quod tunc alkalinis solvitur, efformat. Speciem salis aqua solubilis refert ista solutio.

Haec explicatio potius admittenda apparet : cum saepius aqua disjungatur ut alia corpora chemica ejus hydrogenem arripiant et hydro-acida constituunt. Sic, ut supra dictum, Sulphur, Selenes , Tellures, hydro-acidi indolem assumunt, cum in ipsa intime cum metallis vel metallicis oxidis alcalinis permixta aqua simplex vel in quibusdam casibus, aqua acidula infundatur. Licet igitur Indici acidificationem istorum corporum acidificationi comparare et Indici acidum hydrogenatum habere. Hoc solum intercedit discrimen Indicum aquae elementa dispertiri inter radicale et corpus quocum connubium actuale renuit; hoc caeterum inde pendet quod inter proprias partes haec elementa dispertiri nequeat et metallum repristinatum quod aquae oxigenem assumeret, socium sibi non admittat.

Ista acidi efformatio acidi hydro-cyanici efformationi non quidem similis est : nam si aqua in radicale borussicum alkali nuptum fundatur, hujus elementa inter duas radicalis partes ita distribuuntur ut duae hujus liquidi particulae proportionales disjungantur : duae oxigenis rationes ad dimidiam carbonii rationem tendunt et acidum carbonicum exsurgit; sesqui ratio hydrogenis cum dimidia azotis ratione constituit ammoniacam quae avolat et dimidia hydrogenis ratio remanens dimidium carbonii et dimidium azotis assumit, unde acidum hydro-cyanicum oritur. Alia elementorum aquae distributio intercedit dum alkalinis liquidis cyanium vel radicale borussicum gazeosum introducitur; accidit nempe tum ut aquae oxigenes ad unam medietatem cyanii accedat et ad alteram medietatem hujus hydrogenes deferatur, exsurgentibus simul acidis oxi-et-hydro-cyanicis, alkalino nuptis; nil enim simile sub hydro-acidificatione Indici evenit.

Hydrogenem indigonatum obtinuimus solutionem Indici in acido sulphurico fumante sodae hydrosulphureto tractando, quo liquidum hydrogenis sulphurati ope sulphuri commixtum colorem viridem induit et acidi isiatici dotes acquisivit : contactu quippe aëris coerulescebat, telae fragmenta solutioni immersa ad aërem coerulee tingebantur.

Istius acidi color generatim flavus est : incolor forte foret si purum obtineretur; interdum viridis est color, sed provenit ex eo quod parva Indici non soluti parte flavo acido mixta enascatur color viridis.

Ex praecedentibus facile explicantur phoenomena quae in solutione Indici alkalina de qua locuti sumus, notantur. Contactu aëris indigo acidi statu istius aëris oxiginem arripit et comburitur hydrogenes, quo fit ut Indicum repristinetur. Pellicula metallica Indico attribuitur quod splendorem cupreum refert.

Notandum in illa Indici solutione acidum isiaticum acidi vices gerere et sic cum alkali connubium inire; sed excessus alkali habetur : nam exploratum fluidum manifeste alkalinum sese nobis praebuit.

Quae solutio Indici cui hydrogenes inest hactenus non jam optime investigata est. Omnia autem quae in sensum venerunt haec fere sunt :

1° Eamdem per aërem atmosphericum et oxigenem coerulescere.

2° Cum vegetabilium et animalium fibris connubium inire quod, ab initio viride, sub aëre atmospherico coeruleum fiat.

3° Per effectum cujus modus agendi hucusque latet, ita mutari ut facultas aëris tactu coerulescendi prorsus amittatur, quo facto Indicum perditur et nullo modo restitui potest; quod fortasse disjunctioni cuidam adscribere licet; hic effectus *inversio cupae* vulgo ab infectoribus vocatur.

Hic attendamus Indicum esse materiam peculiarem quod ex acido isiatico hydrogene privato non autem oxigenato pro-

venit, substantia haec verosimiliter in foliorum parenchymate accessu azotis aëris ad substantiae vegetabilis carbonium, formatur, quibus adjungitur hydrogenes qui ex aqua lumine disjuncta proveniens, continuo oxigene comburitur et renascitur. Eodem modo fermentum, in fructibus azote ex aëre recepto, conflatur.

Non sum qui negare vellem materiam hanc indigo appellatam pro metallo vegetabili, ut a quibusdam chemicis factum est, haberi posse : opinio haec admittenda evadit si nonnullas ejus dotes, et qualis splendor metallicus, aspexeris. Analogia quidem verosimilior existere videtur, si Brugnatellio et Doebereineiro fides abhibenda est, qui amalgamationem Indici cum hydrargiro se elaborasse contendunt : alter per Indici cum metallo triturium, alter per columnae Voltaïcae actionem. Attamen res denuo indaganda est, eo magis quo multis scrutatoribus non ut illa conjungerent, contigit.

Iidem chemici judicant, cum vapor acidi fumantis in Indicum contusum agat, et producatur acidum sulphurosum, Indicumque colorem rubro-purpureum induat, indigo jam statu oxidi dissoluti existere. Telae coeruleae hydrogenis sulphurati ope decoloratio primum induxit ut supponeretur Indicum natura metallica gaudere.

Restat ut inter Indicum et producta varie colorata succorum plantarum ad aëris contactum comparatio instituatur; succus Chelidonii et Tythimali colorem flavum, Taraxaci et Rhoïs radicantis succus colorem nigrum induunt; hic ultimus primo e

planta exitu colore viridi pallido et nullomodo lacteo donatur : aëris contactu basis coloratae hydrogene orbatus hydras in colorem nigrum saturum transmutatur, qui color ſortiter et absque intermedio ſixante pannos imbuit.

Nondum satis constat an succus ille tam deleterius azotem carbonio suo sociatum contineat; sed basis cum colore intense nigro et splendoris vitrei carbonis animalis similitudo suspicionem adducit. Compertum est gazem qui in umbra e rhoe radicante emanat et tam metuendas erisipelas inducere valet, azote et carbonio, sed in rationibus non adhuc determinatis, esse compositum.

De Indici acidificati Solutione.

Supra jam de Indici acidificati solutione per calcem seu de isiatate calcis sermo fuit; quaeramus nunc istius solutionis partes constituentes, ad actionem quorumdam corporum chemicorum in solutionem hanc attendamus et aliquorum salium metallicorum cum solutione ista combinationes disquiramus.

Solutio qua ad experimenta cum metallorum salibus utuntur, similis ſuit liquido cupae ordinariae exstructae ex Indici parte una cum calcis et vitrioli viridis utriusque partibus duabus et aquae ſrigidae consueta copia. Facile haec solutio obtinetur miscelam ingredientium, licet in mortario ſacta, lagenae inserendo et aquam, cujus ratio ſere indiſſerens est, aſſundendo, occludendo epistomio e subure ſacto, et interdum

agitando : liquidum pro usu decapitulatur et lagena de novo arcte obturatur.

Ista solutio statu concentrato colore bruneo-flavo gaudet, qui limpidior fit si aqua coctione aëre atmospherico privata diluitur. Odorem spirat ingratum et sapore urinoso donatur.

Alkohol ex solutione diluta sedimentum atro-coerulei coloris praecipitat imminuta aquae, ut isiatatem calcis solvat, capacitate.

Acidorum actio in Solutionem isiatatis calcis.

Acidum muriaticum concentratum ex hac solutione praecipitat materiam coeruleam odoris proprii.

Acidum oxalicum, tartaricum et aceticum progignunt praecipitata albido-coerulea; praecipitatum ex acetici acidi additione ortum, minimo gaudet colore. Aëri atmospherico exposita coerulea fiunt sedimenta, tamen multo citius illud quod acido oxalico est productum, quam quae per tartaricum et aceticum facta sunt.

Cum acido carbonico et sub-carbonate potassae tractata solutio praecipitatum coeruleum largitur : cum acido nitrico atro-coeruleum.

Muriate super-oxigenato potassae materies dilute coerulea fundum petit; cum oxido hydrargiri rubro praecipitatum laete

coeruleum est; cum acido muriatico iode saturo atro-coeruleum. Haec et immediate sequentia propriis experimentis sunt excerpta.

Inutile mihi videtur Indici repristinationis causas referre; per se patent, et evidenter reactioni aëris, sub periculorum institutione accedentis, debetur.

Cum aqua chlorina Indici solutioni admiscetur, subito color coeruleus summe intensus nascitur, chlore acido isiatico hydrogenem substrahente. Color ille persistit si chlores non praevaleat; sed evanescit nulloque artificio et ne quidem hydrogene sulphurato vel hydrosulphureto alkalino repristinari potest, si praeponderans aquae chlorinae copia adsit; fluidum remanens coloris tum e bruneo-flavi est.

Color quoque reproducitur vel destruitur et praecipitatum album efformatur, si cum muriate oxigenato calcis liquido solutio misceatur.

Nunc transeamus ad salium metallicorum in solutionem isiatatis calcis actionem.

Generatim notandum venit sales metallicos solutioni additos progignere, fere sine exceptione, praecipitata quae in pluribus casibus oxidum vel oxidulum metalli cum coeruleo Indico junctum constituunt.

Omnino peculiaris est illa proprietas qua quaedam oxidula vel oxida metallica ab acidis segregantur ita ut cum Indico con-

nubia ineant, quae talem indolem habere videntur ut tanquam substantiae manifeste ex acidis cum basibus conflatae et proinde ut species salium existant.

Tam intimum non semper est illud connubium : nam facile, ut videbimus, separari potest Indicum per aeris oxigenem hydrogene privatum, remanente metallo non repristinato.

Inde probatur metalli oxidum cum acidi isiatici radicali non cum ejusdem acidi hydrogene proportionatum. Haec proportionatio intercedit ex eo quod basis acidi isiatici necessarie perpetuam rationem servet cum acido salis metallici et quoniam excessus basis in isiatate alkalino reperiatur, excessus quoque oxidi metallici in praecipitatis occurere debet; hoc insuper intervenit discrimen quod extra aërem et ad ignem per hydrogenem plerumque aliorum hydro-acidorum metalli oxidum, dummodo modice debile sit, repristinetur, et hoc neutiquam praecipitatis indigonicis contingat, quare minus pro hydro-indicoretis quam pro miscelis ex metalli oxido et acido mox isiatico et dein hujus acidi radicali sunt habenda.

Idem accidit in connubiis acidorum hydro-sulphurici, hydro-selenici, hydro-tellurici et hydro-cyanici cum metallorum oxidis, quae aëri exposita oxigeni suum hydrogenem cedunt vel renuunt prout ipsa connubia vel ex acido solo vel ex acido alkalibus vel terris alkalinis juncto enascuntur. In primo casu connubium inter hydrogenem acidi et oxidi oxigenem intercedit; in secundo casu incipitur inter oxidum et sulphur, et tum hydrogenes, uti in nostris, facile aëre comburitur : hoc

adeo verum est ut hydro-sulphureta mercurii, argenti, platini quae aliquo tempore aëri atmospherico derelicta fuerunt, hydrogene priventur et, quin acidum sulphurosum producatur, in sulphureta oxidata transmutentur. E contra, alia praecipitata calefacta in aquam et sulphureta repristinata reducuntur. Idem fit de acidis hydro-selenico, hydro-tellurico, hydro-cyanico, et verosimiliter sic quoque de acido hydro-indigonico censeri debet.

Notemus etiam acido sulphurico concentrato Indicum ex praecipitatis metallicis obtentum solvi, oxidaque integra relinqui. E contrario, acidum muriaticum oxida assumit et Indicum liberatur. Hic agendi modus acidorum istorum indoli respondet; quorum unum Indicum dissolvendi proprietate gaudet, alterum illius facultatis est impotens.

Indicum quod ex istis connubiis per sublimationem extricatur, in colore plus minus modificatur; sed crystallisandi qualitatem non amittit.

Quae composita in eo congruunt ut Indici colorem, id est, coeruleum impertiantur; quo Indici vis seu potestas chemica confirmatur. Praecipitata omnia potius ut applicatio particularum oxidi metalli cum Indici particulis, colorem conciliantibus, quam ut verum connubium haberi debent.

Ferri Indico-oxidulum et oxidulo-oxidum.

Ex mixtione muriatis ferri oxidulati cum Indici solutione nascuntur flocci viride-flavi, qui ad contactum aëris atmospherici oxigenem arripiunt et colorem atro-coeruleum induunt; idem connubium et quidem immediate vel absque aëris interventu efficit dejectio isiatatis calcis muriatis ferri oxidulo-oxidati ope, ferro oxigenem deacidificationi indigonis necessarium suppeditante. Quod si praecipitatum hoc, quod ab initio atro-coeruleum est, siccatur, frustula oriuntur quae diffracta, etiam non trita, nitore metallico splendent, quod ex magna cohaerentia quam ferri oxidulum Indico imbutum siccando adeptum est, provenit.

In dejectum illud acidum sulphuricum concentratum ita agit ut indicum dissolvatur et oxidulum ferri immune maneat : ab acido autem diluto et acido muriatico, posterius jam suscipitur et prius derelictum manet.

Necessarium non videtur hoc connubium ope attractionis electivae duplicis perfici enarrare; idem fit in sequentibus.

Si in phiola materies praecipitata igne urgetur, Indicum vaporum violaceorum forma auras petit. In crucibulo operculo cavo clauso, ita ut aqua infundi possit, calefactum et sublimatum cristallisat, oculoque praebet crystallos atro-virides ad operculum tendentes. Collecta crystallisatio et agentibus chemicis tractata induxit ut illa materies pro In-

dico natura mutato haberetur, quare *Indici viridis* nomen accepit.

Si decem ferri Indico-oxidulo-oxidi partes optime siccatae incalescunt, ita ut materia igne acta nullos amplius vapores suppeditat, in fundo remanent 3,50 oxidulo-oxidi ferri partes; hinc probatur connubium 6,50 Indici partes continuisse.

Non existimamus colorem viridem praecipitati indigonatibus et oxidulo ferri formati pendere a connubio quod coeruleo Berolinensi comparari potest, sed a colore nigro oxiduli ferri, qui nullam coeruleo Indici, acidificationis hydrogenis combustione repristinati, mutationem inducit: quum praecipitatum in oxidulo productum est, coloris est flavo-viridis, et solum aëris contactu coerulescit; dum praecipitatum ex oxidulo-oxido enatum mox coeruleum est.

Acidum sulphuricum concentratum his praecipitatis Indicum eripit et oxidulum ferri intactum relinquit. Hoc exinde provenit quod sulphas ferri summe sese in statu hydratis unica aquae ratione constituendo obstet. Contra, acidum muriaticum ferrum arripit et Indicum integrum remanet. Ex experientiis nostris elucet alkalina cum istis praecipitatis non sales salibus borussicis triplicibus analogos efformare.

Si cum azotis oxido omnino oxigene libero orbato cupae frigidae liquidum agitatur, Indicum tam complete praeceps abit quam si aëri atmospherico exponeretur. Agnitum est plantarum contusarum succos qui aëris contactu colorem accipiunt

eumdem gazem in azotem transmutare, quum succi illi cum gaze agitantur.

Cupri Indico-oxidum.

Si solutioni affundatur murias cupri oxidati, praecipitatum oritur mox colore coeruleo donatum; sed nitore metallico destituitur, quamvis ungui fricetur. Sub siccatione productum glaucum colorem accipit, destructo verosimiliter partim Indico a medietate secundae rationis oxigenis oxidi, postquam hydrogenis ratio dimidia jam est in aquam conversa. Hoc forte debetur proprietati singulari oxiduli cupri quod nedum adjuvans esset Indici dissolutionis in alkalibus, uti per pericula comperti sumus; imo in omnibus connubiis, ubi Indicum statu acidi existit, cupri oxidum illud repristinat. Oxiduli cupri quod oxigenem tam avide arripit ut illum plerisque corporibus substrahat et vix statu oxidulato nisi aëris arctissima exclusione servari quaeat, insignis proprietas hydro-acidificationem Indici non adjuvandi ab eo pendet quod sumptu oxigenis aquae prima duntaxat oxidatio perficiatur, certe ob defectum calorici in aquae oxigene ut secunda oxidatio succedat; attamen oxidulo-oxidatio ferri, per duplicem affinitatem, ex aqua obtinetur, eo sane quod oxidulo-oxidum compositum sit, ferrum vi combustibili cuprum multum superet et minus calorici requiratur ut sesqui quam ut duplex oxidatio efficiatur; caeterum, vidimus sulphureto-super-sulphuretum ferri nativum, madefactum, ad aërem efflorescere et in sulphatem oxidulo-oxidatum abire.

Frustra conati sumus acidum isiaticum alkali dissolutum obtinere, miscendo Indicum contritum cum muriate cupri oxidulati, soda et aqua. Videbimus quam utilitatem qualitas oxidi cupri salium acidum isiaticum repristinandi arti tinctoriae attulerit.

Si in phiola vitrea calefiat Indico-oxidum cupri, effervescentia, vaporis flavo-viridis formatione stipata, oritur. Vapores illi ad fistulae parietes condensantur, ostenduntque crystallos virides, aqua insolubiles; acido sulphurico si aspergantur crystalli liquidum bruneum offerunt; quod si aqua tractetur, materies viridis praeceps abit; hanc intactam relinquunt, et ammoniaca, et borussias potassae : hinc cuprum in illa miscela non reperiri, demonstratur.

Si Indico-oxidi cupri decem partes igni vivido exponuntur, avolat Indicum et in fundo observantur 5,25, oxidi cupri partes; inde dijudicatur oxidi cupri partes 4,75 Indico-oxidum cupri includisse.

Zinci Indico-oxidum.

Instillando isiatati calcis liquido e sale quodam zincico, licet muriate, prodit praecipitatum atro-coeruleum, splendore metallico, nisi supra chartam corpore laevigato fricetur, nullomodo provisum.

Plumbi Indico-oxidum.

Si acetas plumbi solutioni isiatatis calcis addatur cum excessu, materies coerulea praeceps abit, quae siccata eumdem

colorem retinet; splendor metallicus non apparet, nisi praecipitatum in charta cum corpore duro fricetur.

Si in phiola calefit, fumus purpureus exsurgit, qui refrigeratione ad vitri parietes forma crystallorum rubrarum concrescit.

Suscipiendo hanc plumbi Indico-oxidi sublimationem in crucibulo argenteo operculo ejusdem metalli clauso et quod non ultra ferventis aquae gradum incalescit, sursum fertur compositum plumbo et Indico conflatum quod proprietate stupenda colore rubro sese alkohole dissolvendi praeditum est.

Stanni Indico-oxidulum et Indico-oxidum.

Murias stanni oxidulati cum solutione isiatatis calcis praecipitatum viride ad aërem coerulescens largitur.

Indico-oxidum stanni obtinetur si Indico-oxiduli stanni solutio alkoholica supra dicta aëris influxum experiatur. Praecipitatum enatum aqua et alkohole ablutum stanni Indico-oxidum cum excessu oxidi esse videtur.

Qualitas notatu digna connubio oxidi stanni cum Indico competit; nempe postquam hydrogenes acidi isiatici aëris intermedio destructus fuerit, oxidum stanni cum Indico repristinato efformat compositum quod aqua edulcoratum alkohole colore flavo-aureo solubile est.

Solutio haec spirituosa leni calore alkohole orbata, dum eodem tempore hydrogenes acidi isiatici ab aëris oxigene destruitur, concretum largitur metallici splendoris et colorem ultramarinum aureo colore intermixtum referens. Alkalia et praecipue alkohole soluta vel aliis oxidis nupta ex hac solutione alkoholica stannum Indico-oxidulatum suscipiunt et Indicum colore coeruleo dejiciunt.

Hydrargiri Indico-oxidum.

Miscendo isiatatem calcis cum muriate hydrargiri oxidati aqua soluto prodit dejectum glauco-coeruleum quod siccatum nullo pollet splendore metallico et ne quidem nitet dum supra corpus durum corpore laevigato fricatur. Sub dessiccatione colorem coeruleum amitttit et glaucum servat.

Dejectiones caeterae salium metallorum igne reductibilium, per isiatatem calcis, propter caloricum quo oxigenes in his latitans gravidus est, non solum per se vel excluso aëre dehydratationem experiuntur; sed ob defectum hydrogenis in subsale, ut omnis oxigenes vinculetur, Indici pars oxidatur et ex connubio cum oxigene dotes acidas induit et sic, cyanii adinstar, Indicum oxi-ac-hydro-acidificationis capax se praebet. Sub coloribus variis, qui cuncti a coeruleo recedunt, sedimenta ex his metallis producta adparent, et sive sponte, sive sublimationis via crystallos largiuntur omnis coloris et quarum quaedam acidum oxisiaticum sordibus inquinatum, quaedam hyper-superisiatates diversorum metallorum constituunt; indagatio-

nibus accuratioribus de hujus ox-acidi genuina compositione foret dijudicandum.

Connubiorum praedictorum notio aliquid utile infectori multis in circumstantiis adferet : nam ex colorum permutatione et ex natura physica et chemica conjunctionum Indici cum metallorum oxidis, poterit multas coloris coerulei varietates impetrare, si ante infectionem materiae colorandae variorum metallorum tinctu praeparantur. Producunt autem plumbum, stannum et zincum colores lucidiores : ferri oxidulo-oxido color eleganter atro-coeruleus progignitur.

De Indici sinceri partibus constituentibus.

Ex Indici analysi novissimis his temporibus instituta constat Indici principia proxima esse ratio una carbonis animalis cum 3 carbonii rationibus vel ratio una cyanogenii cum 5 carbonii rationibus.

Principia remota referunt ratio una azotis et sex rationes carbonii.

Fieri potest ut accuratior Indici analysis patefaceret illud pigmentum 5 carbonii rationibus loco rationum sex conflari. Quae compositio cum saturationis capacitate quae azotes in oxigenem exerit, cujus 5 rationes arripit, congrueret.

In sulphuris alkohole animadvertitur carbonium 4 sulphuris

rationes, uti in acido carbonico totidem oxigenis rationes accipit, sibi adjungere. Sulphur cum tribus phosphori rationibus compositum liquidum efformat, quod quidem majorem sulphuris copiam sibi vindicare valet; sed in illo composito combustibile hoc tot phosphori rationibus potitur, quot in acido sulphurico oxigenis rationes assumit.

Ardua Indici decompositio ex eo pendet quod in ratione qua principia ejus constituentia reperiuntur, nullum ex aquae in elementa partitione corpus determinatum oriatur.

Si mirum est azotem rationi aequali carbonii elasticitatem permanenter impertiri, res mirabilior evadit si attendamus eumdem azotem cum 6 ejusdem combustibilis rationibus sese sublimandi facultatem communicare.

Exploravimus variae originis et qualitatis Indicum, quantitatem determinatam hujus acido sulphurico fumante dissolvendo, et e solutione constanti modo concentrata muriatis oxigenati calcis addendo, donec color, qui primo viridis erat, colorem flavum induerit. Fundum petit sulphas calcis, et color chlore destruitur. Ex solutionis muriatis oxigenati quantitate requisita ut Indici color evanescat dijudicatur quantum principio coloranti dives sit Indicum. Aqua diluitur acidum sulphuricum in quo Indicum solutum est, antequam addatur murias oxigenatus. Oxigenes muriatis non in chlorem et in sulphatem conversi, pro dimidia tantum parte colorem abrumpit, quod integre perficitur chlore muriatis decompositi.

Invenimus Indicum quod ad aspectum principio colorante ditissimum videbatur, et quadruplo minori muriatis oxigenati quantitate quam Indicum sublimatum colorem amittebat. Hoc caeterum tanta ad solutionem acidi sulphurici fumantis copia indigebat quanta Indicum cujus destructio majorem muriatis oxigenati quantitatem postulabat.

Acidi Isiatici partes constituentes sunt ratio una acidi hydro-cyanici cum 5 rationibus carbonii vel ratio una carbonii subhydrogenati, ratio una azotis et 5 carbonii rationes pro principiis proximis; pro remotis, ratio una azotis, ratio hydrogenis et 6 carbonii rationes; in acido isiatico 5 carbonii rationes $\frac{1}{2}$ oxiduli ferri in acido ferro-borussico et $\frac{1}{2}$ sulphuris rationis in acido sulpho-borussico vices gerunt.

Quidam oxigenem in Indico admittunt; sed si oxigenem includeret, acidum sulphurosum ejusque salia illum Indico arriperent.

Non negamus Indicum colore imbutum esse valere hydratem naturalem azotis-carburati et hydratem permanentem vel cujus aquae hydratationis oxigenes solus amovibilis est, ita ut in acidum per oxigenis istius ablationem conversione ex substantia hydratica substantia hydrogenata evadat. Exempla alia dantur in quibus corpora aquae hydratationis pulchrum colorem debent : coerulei berolinensis, tam Indico dotibus suis externis similis, color purpureus et splendor cupreus aquae hydratationis reputandi sunt : multa oxida et salia ab aqua colorem suum mutuantur. Olim creditum fuit alkalium me-

talla esse hydrates in aquae oxigene reductione erepta, ita ut alkalia vulgaria cum hydrogene sisterent; sed opinio illa diu stare non potuit, quum demonstratum fuit alkalina in reductione sua, praeter aquae hydrogenem et oxigenem, proprium suum oxigenem amittere. Numerus Indici tam evectus et saturationis capacitas qua oxida assumit, diu obstabunt ut cognoscatur an pro acidificatione Indicum 1 hydrogenis accipiat vel 7 $\frac{1}{2}$ oxigenis perdat.

Probabile est Indicum non tam cito arte productum fore, propter difficultatem azotem majori quam in carbone animali quantitate carbonii saturandi; deinde difficilius adhuc est carboni animali auferre azotem, qui connubia directa plerumque respuit.

Verosimile est acidi dotes ex Indici azote evolvi, quoniam in cyanio, quod multo minori carbonii proportione donatur, idem effici quoque posse videmus.

Acidum hydro-isiaticum, nec phosphoro hydrogenato nec hydrogeni carbonato, ut aliqui dicunt, sed hydro-acidis selenico, sulphurico et cyanico comparari potest.

Alii hydrogenem inesse volunt : quod si fieret, acido sulphurico fumante Indicum hydrogene orbaretur, avolante acido sulphuroso.

Hydrogenis existentiam probare tentant, dicendo, cum oxidulum ferri cum Indico aqua et alkali est in contactu, so-

lummodo dimidiam oxigenis rationem posse oxidulum ferri capere et sic dimidiam tantum hydrogenis rationem ad Indicum abire valere; proinde, ut narrant, Indicum jam hydrogenatum erat et statu indigonis hydrogenati nedum radicalis simplicis statu existit; sed hic objici potest duas oxiduli ferri rationes cum ratione una Indici proportionari.

Verosimile igitur est principia praedicta vera existere.

Fermentum easdem ac Indicum partes constituentes habet; sed insuper tres aquae rationes possidet, unde hydras Indici reputatur.

Hic ad alias carbonii cum azote proportionationes attendamus. Primo loco venit connubium inter rationem unam azotis et rationem parem carbonii, quod Cyanium efformat. Tunc Carbo animalis qui ex azotis ratione una et carbonii rationibus tribus conflatur. Dein una azotis et sex carbonii Indicum componunt. Demum Morphium enascitur ex unione rationis unius azotis cum carbonii rationibus duodecim. Omnia igitur haec composita seriem singularem praebent ex 1, 3, 6, 12 carbonii rationibus cum una azotis.

Immota manet azotis particula : proportionatio igitur azote perficitur; carbonium nuptum huc solummodo tendit ut ex azote quasdam compositis singulis addictas dotes evolvat.

Notatu dignum est Indicum et cyanium ad aciditatis dotem propendere, cum hydrogene azotem petente acida effor-

mari possint; carbonium igitur hic proprietatem hanc determinat. E contra, in Morphio carbonium alkalinum statum inducit, uti ex hydrogene in azote qualitas haec enascitur ad ammoniacam formandam : sic duodecim carbonii rationes in Morphio trium hydrogenis rationum locum tenere videntur.

Quamvis indicum vel potius acidum isiaticum nullam aliis corporibus communem proprietatem induere videatur, tamen in pluribus connubiis analogiam quamdam cum acidis hydrocyanico et gallico habere apparet; ita ut pro coloratione e jactura vel totali vel partiali hydrogenis orta et aliis dotibus acidum isiaticum acidis hydro-cyanico et gallico comparari possit.

1. Tria illa corpora e basi vegeto-animali oriuntur.

2. Praecipitant solutiones metallicas : nempe connubia cum metallorum oxidis ineunt et praecipitata diverse colorata largiuntur. Acidum isiaticum cum ferri oxido praecipitatum atrocoeruleum tribuit : acidum hydro-cyanicum eodem cum oxido praecipitatum coeruleum, *Berolinense Coeruleum* dictum, efformat : acidum gallicum eidem oxido junctum colore nigro induitur, cui composito nomen *Attramenti* defertur.

3. Acidum carbonicum acidi isiatici cum alkalibus juncti connubia partim destruit : necessarie et integre cum terris alkalinis idem accidit et quoque connubiis similibus cum acidis borussico et gallico.

Radicale borussicum hydrogenatum productum quoque ve-

getabile est et, ut Indicum hydrogenatum, quamvis indolis animalis sit, a plantis elaboratur.

Relaturi hic sumus experimentum quo confirmatur Indicum et cyanium analoga existere.

Primo cognoscitur ambo volatilia esse.

Miscuimus Indicum cum nitrate potassae, et in crucibulum candens, ut inde deflagratio oriretur, projecimus : post deflagrationem peractam, residuum, quod nigrum erat, collegimus et illud in aqua dissolvimus; tunc filtrationis ope praebitum fuit liquidum limpidum fere incolor : huic liquori addidimus sulphatem ferri oxidulo-oxidati; statim efformatum est sedimentum ex albo-coeruleum; hoc praecipitatum aëri atmospherico exposuimus, et parca acidi muriatici additione pulcherrimum coloris coerulei sedimentum enatum est. Praecipitatum hoc omnibus coerulei berolinensis dotibus fruebatur, quare existimamus illud ferro-borussuretum sub-hydrogenatum oxiduli ferri sistere. Iteratum experimentum idem sedimentum nobis praebuit. Notatu digna est illa pigmenti Indici in coeruleum Berolinense transmutatio.

In hac operatione explicanda notandum, primum venit, ope oxigenis acidi nitrici nitratis potassae, quinque carbonii rationes tum acidi carbonici tum oxidi carbonii forma avolasse; residuum igitur erat cyanuretum potassae : mixtione cum aqua illud in hydro-cyanatem potassae abiit compositum, propter nempe aquam disjunctam; tunc sulphatis ferri oxidulo-oxidati

ministerio intervenit decompositio : acidum sulphuricum potassam assumpsit, oxidulo-oxidum ferri dimidiam oxigenis rationem acido hydro-cyanico largitum est, proinde dimidia hydrogenis ratio combusta fuit et sic acidum hydro-cyanicum sub-hydrogenatum oxidulum ferri arripuit et efformatum est coeruleum berolinense. Carbo animalis eodem modo, ope corporum oxidantium vel quae carbonium assumunt, in cyanium mutatur.

Periculum instituimus an cum muriate super-oxigenato potassae Indicum detonationem ederet : quare miscelam grosso modo factam super cupreum mortarium percussimus; sed nulla explosio ne quidem strepitus audita sunt; dein materiem fortiter et per concussus in mortario contrivimus, quin exorta fuerit detonatio. Per aliquantulam sulphuris contusi additionem ex arenati fundo crepitus propulsi sunt. In argenteo cochleare miscela calefacta brevi deflagrationem subiit, flammaque alba, lata, in inferiori parte purpureo colore intertexta aspectui sese praebuit; in fundo sal inquinatus remansit.

Alia miscela cum Indici excessu flammam non suscepit : adjecto sulphure nulla pariter combustio intercedit. Coagmentata majori salis copia flamma alba, flavo, viridi et purpureo coloribus intermixta, oculos grate percussit. Eorumdem ingredientium nova conflatio flammam extensam cujus dimidia pars laete bruneo, dum altera dimidia intense albo et purpureo remixto colore induebatur, monstravit. Nihil fulgentius splendidiusque mirantium visui unquam sese obtulit. Indico cum nitro in argenteo

cochleare igni exposito evolvebantur flammulae intermixtae quarum singula e materiis diversis proficisci videbatur; flammae varie coloratae et solitariae ad inaequales altitudines surgebant. Flammulae flavae numero eminebant, virides, purpureae, rubrae et coeruleae pauciores inveniebantur. Muriate super-oxigenato potassae, iode et Indico simul coadunatis, levissima calefactione enatus est vapor violaceus, spissus, enormis, qui ad altissimum chemicae officinae lacunar usque sese extendit ibique, aliquo tempore moratus, mirantibus adstantibus conspectus est.

Miscendo Indicum cum magna muriatis superoxigenati potassae quantitate auras petiit flamma albo-coerulea, sed vivida, quin facta fuit detonatio : solummodo stridenti non deflagranti jactu in aëra sese tollit vapor. Explosio effectus esse videtur massae gazis oxigenis subito sese expandentis, vel vaporis aquei, gazis acidi praeexistentium et omnino efformatorum, potius quam gazis in aëre se evolventis mox postquam productus fuerit.

Mixtione Indici cum nitrate ammoniacae igne acta, materia primo remollescit per salis fusionem et forsan per aquae separationem; tunc materies tumefit, sed nec inflammatio nec stridor evenit : Indicum intactum relictum est. Quo probatur acidi nitrici oxigenem potius ad ammoniacae hydrogenem et azotem quam ad Indicum contendisse. Progenita est aqua et azotis oxidum produci et connubio exui debuit.

Amylaceo-saccharum liquidum et debite dilutum, fuit cum

Indico alkoholisato tritum et calori 16° R. commissum. Erat hoc saccharum, quod unam octavam rationis amyli immutati continet, amylo radicis Solani tuberosi, acidi sulphurici intermedio, elicitum; brevi motus quidam fermentatorius supervenit qui sensim crevit; sed semper placidus mansit; visibiliter eadem qua progrediebatur fermentatio celeritate, color Indici imminuebatur, donec tandem et nequaquam impedito aëris accessu prorsus evanuerit, in acidum hydro-isiaticum Indico converso. Odor alkoholicus in liquido erat manifestus, et acidi carbonici efformatio aperte patebat e strepitu quem sub evolutione gaz ille edere solet, ac punctura qua nares ferit; sic, hoc in experimento, indicum partes carbonii simul et fermenti egit, quoniam hydrogenem aquae decompositae susceperit et saccharum ad fermentationem induxerit. Jam dubitandum superest utrum Indicum aquae elementa inter proprias partes vel inter suam substantiam indivisam et sacchari carbonium, seposita hujus aqua, dispertiverit, nascente in priori casu acido oxisiatico. Liquidum cum incluso in vase aëre concuti potuit, quin color coeruleus reproduceretur; additum tum fuit e potassa liquida caustica donec sapor alkalinus proeminebat, quo statim et absque concussione cum aëre flocculi Indici repristinati apparuerunt.

Exitu tam optato compulsi fuimus ut experiremur quale productum foret enatum e deflagratione fermenti cerevisiae albidae, edulcorati et sedulo siccati, cum subcarbonate et nitrate potassae; res ad votum successit, nam residuum e deflagratione aqua lixiviatum et per chartam colatum sulphatem ferri chlo-

ris ope oxidulo-oxidatum factum, colore coeruleo pigmenti borussici dejecit. Experimentum illud postremum aliud nobis suggessit, nempe fermenti cerevisiae ejusdem et Indici actionem in subcarbonatem potassae seorsim tentandi. Hunc in scopum commixtae fuerunt utriusque partes aequales, scilicet subcarbonatis et fermenti ac ejusdem et Indici, et miscela calcinationi ignitae fuit commissa; fermenti cum alkali residuum aqua lixiviatum coloris erat fusci et carbonium insolutum manserat; cum sulphate ferri lixivium commixtum largitum est coeruleum borussicum, adspectus quidpiam sordidi; Indici vero cum sale lixivioso residuum rufo colore induebatur et materiam ejusdem coloris, sed intensioris, in filtro reliquit; filtratum autem sulphatem ferri sub colore viridi dilutissimo et sordido praecipitavit; unde conjecimus indigo sub calcinatione in auras magna ex parte avolasse.

Verosimiliter omnes carbonii cum azote proportionationes eodem modo in cyanium et sic in coeruleum berolinense abire possent; carbonium tantummodo evocandum foret: hoc fieri videtur, quia cyanium infimam carbonii cum azote proportionationem refert.

Legimus in *Ephemeridibus chemicis Belgicis*, tom. III., ferri sulphuretum in crucibulo, in quo quondam alkali phlogisticatum fuerat confectum, calcinatum per solutionem in aqua praebuisse liquorem qui cum acidis coerùleum borussicum formosissimum abundanter suppeditabat; e deflagratione, ut eodem loco legitur, nitratis sodae cum supertartrate potassae, exorta

est fluxus nigri species cujus lixivium cum sulphate ferri hydro-borussureto-borussuretum hydrogenatum oxiduli ferri (est hoc nomen scientificum genuinum *coerulei borussici*) optimae notae largitum est, quod nequaquam pro dejecto dilutius coeruleo salis ferri per acidum tartaricum habendum erat.

Forsan analysis accuratior, ut jam diximus, demonstrabit Indicum quinque potius quam sex carbonii rationes includere; quo experto, carbonium azoti pro oxigene staret ut pro eodem principio stat carbonio sulphur in alcohole Lampadii, phosphoro idem sulphur in phosphoro-sulphure liquido et carbo elemento acidificanti aequipollens pro saturatione se praeberet. Nullum tamen compositum juxta leges chemicas efformatum e dispertitis aquae constituentibus inter similis connubii componentia exsurgeret, nisi carbonii quatuor quintae connubio exirent et exoriretur e quinta residua acidum oxalicum et prodiret eodem tempore ammoniaca; sed tum cyanium et non Indicum in aquae constituentia reageret. Forsan quoque sexta carbonii ratio aquae conjungentis quae necessarie acido nitrico inest, partes agit et hujus aquae munus prope compositum e quinque rationibus carbonii cum una azotis adimplet; aqua nimirum in hoc acido ex oxigene vim suam conjungentem desumit.

Carbo animalis pro rationibus carbonii cum acido nitroso per se persistenti, quoad oxigenis istius acidi rationes, congruit; complectitur enim hic carbo tres carbonii rationes pro una azotis. Nitras potassae cum pari ratione potassae causticae ad subincandescentiae calorem ut oxigenis unam quintam deperdat

actus, dein pari ratione carbonii animalis sinceri in crucibulum candens ut deflagret, per vices projectus cyanuretum laudatissimum sui alkali suppeditat; quatuor nimirum rationes oxigenis cum una e tribus carbonii rationibus acidum carbonicum efformant, dum duae superstites cum una e duabus rationibus azotis, scilicet carbonis animalis et acidi, duplicem rationem cyanii proferunt, a duplici ratione potassae, quae adest, excipiendam.

Indicum crudum acido sulphurico fumante calefactum sub evolutione gazis acidi sulphurosi in oleum fuscum, aquam colore fulvo inficiens, abit. Hoc in experimento Indici resolutio in partes mutatas ab acidi oxigene perpetratur.

Compertum est acidum sulphuricum e sulphure confectum quod cum sulphure ebullitioni protractae committitur, nancisci vim magis energicam Indicum dissolvendi; quod nostro judicio potius ab acidi concentratione ex ebullitione orta quam a mutata acidi indole est repetendum.

Si cyanio addi posset carbonium, fortasse successive carbo animalis, Indicum, morphium obtinerentur.

Vapor Indici expansionem 4 aequalem habet; componitur ex 24 voluminibus carbonii et 4 azotis ad 4 condensatis : juxta legem reductionis infinitae voluminum 4 superiorum ad 4, inter combustibilia acidifiabilia.

Numerus aequipollens Indici, ratione compositionis habita, 82 $\frac{1}{2}$ aequat; sed nondum satis constat an isto numero cum hydrogene in acido isiatico proportionetur. Arduum esset illud

determinare. Quod si fieret, facile animadverteretur an Indigo, ut acidum fiat, unam hydrogenis rationem assumat, an unam oxigenis rationem deperdat; sed evenire posset ut sensibilis ponderum differentia non deprehenderetur.

Putavimus Indicum posse e solutione sulphurica alcoholis ope dejici, quin compositum duplex enascatur, ut hoc, dejectionem per alkalina perficiendo, evenire solet; spes nobis afflulgebat posse sic via humida Indicum sincerum et alienis expers constitui : ut scopus ille adimpleretur, saturavimus uncias quatuor acidi sulphurici fumantis notae laudatissimae, Indico selecto: una sexta ponderis acidi fuit ex pigmento praeterpropter assumpta; liquidum fuit dein leviter calefactum ut solutionis capacitas augeretur, et per partes exiguas ex novo Indico fuit adjectum; pluries disparuit, donec tandem insolutum mansit; comperti sumus sub calefactione continua quidpiam acidi sulphurosi emergi; instillavimus dein acido pondus par alcoholis 38° et indesinenter agitavimus; vix erat miscela peracta, quum odor aetheris suavis quaqua versum fuit sparsus; atra erat et opaca, sed nihil subsidebat; liquidum vitreum retortum immisimus et balneo arenae vitro collocato ac excipulo admoto, commissurisque firmatis, destillationi ad calorem ebullitionis subjecimus : prodiit aether alkohole permixtus; residuo in retorta affusae tum fuere unciae duae alkoholis et destillationi miscela fuit commissa : spiritus evocatus vix liquorem anodinum spirabat et, servato eodem caloris gradu, brevi transire desinit. Liquorem superstitem exploravimus et experti sumus illaesum mansisse colorem atro-coeruleum, sed dilutiorem eva-

disse; caeterum, pelluciditate fruebatur et nil acoris consueti amiserat. Pars hujus potassa caustica et pars ejusdem alkali sulphate fuerunt commixtae; in utroque casu praeceps ivit sulphas potassae et Indici. Pars tertia zinci floribus fuit saturata; inde enatus est sulpho-vinas zinci crystallisatus, sal qui hucusque chemicos latebat, et Indicum simplex deciduum fuit latum; in perficienda priori periculorum specie odor aethereus intensus sese manifestavit. Quartae tandem parti liquidi residui e muriate calcis oxigenato liquido fuit sensim admixtum, donec colore nitus esset orbata; ex hoc experimento exsurrexit praecipitatum albidum notas sulphatis calcis prae se ferens. Per haec conjuncta patet Indicum ab acido sulpho-vinico dissolvi et cum eo sulpho-vinatem vel rectius, sulphatem aetheris et Indici efficere. Repertum a nobis est super-sulphatem potassae ad aërem siccum dilapsum, Indicum quocum teritur, suscipere et in *coeruleum mirabile* transmutare. Calor, ut susceptio adjuvetur, est adhibendus; hunc in scopum mortarium in aqua fervente collocatur. Hanc methodum *coerulinum* sibi comparandi ulteriorem indagationem merere judicamus.

Residuum confectionis aetheris per acidum sulphuricum leni igne concentratum cum Indico, decapitulationis ope alcoholisato, calori modico commissum, hoc dissolvit et sulpho-vinatem Indici coloris coerulei pallidi in viridem vergentis constituit. Sulpho-vinas hic Indici diutius ad ignem, accedente aëre, persistens se praebet quam super-sulphas aetheris simplex.

Pauca nobis de Indici et isiatatis calcis in animalia viva actione dicenda judicamus.

Indicum statu integro nullam in corpus deleteriam impressionem exerit.

Sed a longo jam tempore infectores notum habebant canes qui cupae ad gossypium tingendum destinatae liquorem lamberant, morte plecti. Istius actionis causam auripigmento quod cupas ingrediebatur, referebant.

Recentiora experimenta probant effectum istum non auripigmento sed isiatati calcis adscribi debere, nam e cupis frigidis ubi nulla auripigmenti pars invenitur, sumptus fuit liquor ex isiatate calcis constans et liquidum hoc canibus porrectum est. Brevi post liquidi deglutitionem convulsiones, vertigines, subsultus tendinum et tandem mors orta sunt. Idem liquor ab hominibus degustatus anxietates praecordiales, obnubilationes et dolores colicos produxit.

Ex his patet Indicum coeruleum innocuum esse, statu vero acidi alkali aut terrae alkalinae juncti, effectus deleterios exhibere. Indagandum esset an acidi puri statu eosdem effectus exerceat.

Ignari huc usque sumus de methodo qua Angli foliis *Alceae roseae* pigmentum coeruleum, Indici succedaneum, eliciunt. Interea temporis enarrabimus quaedam quae per pericula nobis de florum materia colorante innotuerunt. Comperti enim sumus infusum florum quos varietate flore roseo saturo excerpimus per lumen reflexum colore coeruleo intenso, per lumen autem refractum, colore rubro indui; alkohol ex eo infuso

faeculam laetè coeruleam deciduam ire cogit; idem facit sulphas aluminae et potassae nec non murias stanni oxidulati; acetas plumbi faeculam viridem dejicit. Pannum laneum coeruleo obscuro inficit; qui color saturatior exsurgit, pannum sulphate ferri imbuendo. Alkalina in illo per viridescentiam, acida vero per rubescentiam, se adesse indigitant.

In flores varie coloratos, eadem pericula instituta, exitum habuerunt nempe: infusum aquosum florum recentium, varietate atro-fusca desumptorum, a reactivis nominandis sequentes mutationes induxisse expertum est.

Coloris violacei diluti haec infusio erat. Acidum sulphuricum debile hanc colore rubro saturo induxit.

Subcarbonas potassae liquidus faeculam viridissimam ex ea dejecit: liquor superstes ejusdem coloris erat.

Alkohol nihil effecit.

Alumen colorem violaceum saturatiorum fecit, sed nihil praeceps ire coegit; additus fuit sub-carbonas potassae, qui laccam pulchre coeruleam praecipitavit.

Acetas plumbi mutavit colorem in viridem amoenum et ejusdem coloris praecipitatum sponte provocavit.

Murias stanni oxidulati mutationem coloris in violaceum obscurum induxit et dejectum eodem colore tinctum attulit.

Infusum florum alborum a variis supra adhibitis reagentibus vix quidpiam est expertum; infusum flavidum erat et producta ejusdem coloris. Hoc idem de floribus flavis est dicendum.

Florum rubrorum infusum eadem fere passum est ac atro-fuscorum, sed colores rubri splendidissimi succèsserunt; cum acetate plumbi praecipitatum enatum est dilute viride, cum alumine et potassa, fuscum sordidum.

Infusum florum varietatis sature violaceae cum albo variegatae, incolor erat.

Acidi sulphurici additione in rubrum dilutum migravit; cum potassae sub-carbonate laete viridem colorem assumpsit.

Cum alumine et potassa, dilute viride suppeditavit praecipitatum.

Simile cum sale Saturni.

Cum muriate stanni dejectum protulit dilute et jucunde rubrum et quasi roseum.

Ex his, nostro judicio, deduci nequit mutationes supra enarratas colorum Indico in floribus Alceae latitanti esse adscribendas, quoniam nihil Indici naturae in iis elucet; color coeruleus e contra ab acidis transitum in rubrum et ab alkalibus in viridem necessarie experiri debuit.

Flores varietatis atro-fuscae per ventum agitati statuam e

gypso qui sulphas calcis est, prope quam crescebant affricantes, eam macula conspicua coloris coerulei, Indici splendidissimi aemula, infecit. Partem maculatam madefecimus tum liquore alkalino, tum liquore acido; ad prioris contactum color coeruleus in viridem, ad posterioris, in rubrum transmigravit. Caeterae varietates nihil simile praestiterunt.

Tentavimus ex dissolutione concentratissima isiatatis potassae et qualis exsurgit coeruleum gossypii pannis adplicaturum, gallice *bleu d'application* dictum, aquae quam minima copia lixiviando, acido tartarico acidum isiaticum seorsim ponere; sed res minus prospere successit, nam Indicum maxima ex parte repristinationem subiit.

PARS TERTIA.

Enarratis jam Indici analysi ejusque ad alias materias habitu, restat ut ad artes Indici applicationes recenseamus. Usus pigmenti Indici frequentiores ad artem tinctoriam vulgo *tincturam* dictam referuntur.

Ars tinctoria in vegetabilium substantiarum tincturam et in tincturam animalium fibrarum dividitur.

Varii sunt modi quibus Indicum ad coeruleam tincturam ab infectoribus paratur; sed potissimum ad materias inficiendas utuntur apparatu qui vulgo *cupa* vocatur.

Cupa est vel *frigida* vel *tepida*, vel *calida* : haec *fermentatio-*

nis vel *auripigmenti* ope conficitur. Successive tres illas cupas examinabimus.

Notandum cupas praesertim cupam frigidam plerumque adhiberi ut materiae vegetabiles rarius animales inficiantur.

Cupa frigida.

Ad cupam frigidam perficiendam, generatim sumuntur boni Indici librae octo, quod accurate, ut inde oriatur pulvis subtilis, cum aqua conteritur; tunc in cortinam ligneam immittitur; deinde sexaginta librae calcis aqua extinctae adduntur; admiscentur tum sexaginta sulphatis ferri oxidulati aqua soluti librae; denique duae muriatis ammoniacae librae aqua soluti instillantur et cortina aqua repletur. Plures infectores loco muriatis ammoniacae sex vel octo libras calcis praevalentes ponunt; sed multi contendunt salis ammoniaci officio colorem et pulchriorem et solidiorem evadere : sed plerique neutram additionem consulunt. Olim insuper risigallum adjungebatur et a quibusdam quidem sublimatum corrosivum, sed inconsulte. Angli pro cupa frigida has sequuntur rationes : Indici alkoholisati pars 1, sulphatis ferri oxidulati et calcis utriusque partes 2, aquae sufficiens quantitas ut commode infectio perficiatur.

Miscela peracta agi incipit, qua agitatione connubia brevi succedunt. Primum calx sulphatem ferri aggreditur et proportionatio inter tres calcis rationes, duas sulphatis et unam Indici intercedit. Duae calcis rationes sulphatem disjungunt et

altera Indicum dissolvit : sal ammoniacale idem ac ratio calcis ministerium praestat.

Alia formula est quae cupa calida vocari solet; commiscentur nempe intime partes sex calcis vivae cum partibus duabus Indici laevigati; huic miscelae, in aheno nitido positae, adfunditur sensim aquae sufficiens copia : deinde modice ad ignem calefit et adduntur sulphatis ferri viridis partes quinque. Semel, semelque agitatur materies ut sulphas solvatur et a calce disjungatur; liquor, postquam spissum subsedit, coloris flavi est et pellicula splendore cupreo fulgente obtegitur; tunc limpidum in aliud vas effunditur, decapitulatur et infectio instituitur. Ex tali cupa 500 ulnae telae lini colorem coeruleum saturum suscipere valent et totidem insuper ulnae a liquore residuo, tincto pallido infici, quod *maculare*, *tacheter*, belgice *smetten*, ab infectoribus vocatur.

Secundum processum jam antiquitus adhibitum potassa cum paulo minori pondere suo vitrioli viridis Salisburgici copia in aqua solvitur. Est hoc vitriolum sulphas ferri oxidati sulphati cupri oxidulati junctum. Aliquot diebus exactis, decantatur aqua et additur Indici sesqui major quam potassae copia. Miscela per 24 horas quieti committitur, dein tantum calcis quantum potassae immiscetur. Post horam, materiae infunditur aquae decantatae pars, et loco calido per 14 dies reactio expectatur. Tandem reliqua aqua adjungitur, et pigmentum frigide adplicatur simul atque substantiae inficiendae sunt. Cupa rite clausa durantibus operationibus esse oportet. Tinc-

tura splendidior evadit, si auripigmenti tres quartae potassae partes usurpantur. In processibus technicis generatim auripigmento attribuitur qualitas colorem vividiorem efficiendi et cupreum repercussum cupae inducendi. Haec compositio *coeruleum infectorium* audit.

Ad praeparandum applicationis coeruleum, una ex sequentibus methodis eligitur.

1° Sumitur pars una potassae in deliquium delapsae, dimidia Indici contriti et cribro succreti pars coagmentatur, additur dimidia pars calcis efflorescentiam passae, tunc eadem auripigmenti aut risigalli quantitas : post horae quadrantem gummi arabici $\frac{1}{2}$ vel $\frac{3}{4}$ partis admiscentur. Quae praeparatio telarum impressioni aut picturae dicatur. In gummi arabici locum substitui potest amylum.

2° In alia formula solvitur pars una potassae in pari aquae copia, per telam colatur solutio et evaporatione coarctatur; tunc apponitur 1 $\frac{1}{4}$ Indici cribro succreti aut leviter calefacti pars; dimidia calcis in pulverem delapsae pars et $\frac{3}{4}$ auripigmenti vel risigalli immiscentur. Injicitur tandem gummi arabici tantum quantum pro consistentia optata requiritur.

3° Immittuntur in tres aquae pintas unciae duae vel tres rubiae tinctorum radicis et quinque vel sex unciae potassae; exiguo tempore ebullitioni committitur miscela et per telam colatur : tunc liquido infunditur sesqui Indici subtilissime pulverati uncia. Materiae per dimidiam horam agitatae adduntur calcis

extinctae unciae sex et duae unciae vitrioli Salisburgici et mixtio per horae quadrantem igni exponitur. Deinde adjunguntur unciae quatuor auripigmenti contriti, et quum color pellicula splendore cupreo operta reperitur, pro quaque materiae duplici pinta, $\frac{3}{4}$ librae gummi arabici dissolvuntur.

Textorum infectio uti pictura et impressio mediante Indico commodum praebent quo caetera pigmenta minus praedita sunt; nempe, absque intermedio fixante applicari color valet, et filum aut pannus sine alia ac tersu praeparatione infici possunt. Fibra et vegetabilis et animalis colorem Indici per affinitatem immediatam recipit et illum pertinaciter figit. Color insuper solidissimus est ex eo quod a decolorantibus fortioribus alterari nequeat. Vidimus per affinitatem superstitem post binarum fibrarum in carbonem vegetabilem et animalem conversionem liquida Indicum continentia ab istis carbonibus colore adhuc orbari. Notandum peculiariter erit corpora quae majori carbonii vel azotis quantitate solum differunt, tam validam reactionem destructionis, vel si vis, appropriationis physicae possidere.

Alia tincturae cupa sic conficitur : extinguuntur et diluuntur in quintupla aquae copia calcis librae tres. Postera die adjiciuntur sodae crudae libra semis et librae tres sulphatis ferri; si spissior est materia, paulum aquae adjungitur : calefit miscela et infunditur Indici optime contriti libra sesqui. Qualibet tertia hora agitatur per 8 ad 14 dies miscela : curandum ut cupa panno laneo tegatur : tunc additur aqua donec mixtio libras 50 includat. Plerumque infusio quatuor vel sex

librarum radicis rubiae tinctorum vel ligni campechiani aquae isti admiscetur.

Inter operationem aqua in elementa sua abit : oxigenes sulphatem petit et dimidiam oxigenis rationem oxidulo ferri largitur, qua hoc oxidulo-oxidatur : hydrogenes aquae disjunctae sese confert ad Indicum et illud in statu acidi constituit. Animadvertamus ad minus duas sulphatis ferri oxidulati particulas pro una Indici adesse debere; nam ferri oxidulum dimidiam tantum oxigenis rationem accipere valet, unde patet dimidiam solummodo hydrogenis rationem Indico tribui posse.

Indici acidificatio circumstantiis sequentibus determinatur : in miscela reperitur ferri oxidulum, quod quidem oxigenem avide arripit, sed oxigenis absorptio fieri non potest quin alkali adsit : hoc probatur ex eo quod Indicum cum sulphate ferri oxidulati absque alkali vel terra alkalina mixtum omnino non mutetur. In mixtione igitur adsit necesse est corpus quocum Indicum jungi valeat; et tum maxime calx istum effectum producere potest. Itaque, ex una parte Indicum acidificationis avidum dissolvens invenit, ex altera oxidulum ferri oxigenem appetens ad illum recipiendum apprime idoneum est; proinde aquae disjunctio inducitur et sic connubia succedunt.

Si hoc in processu Indici acidificatio ab oxigenis jactura potius quam ab hydrogenis acquisitione esset repetenda, effectus e simplicis attractionis exertione, nempe oxiduli ferri di-

recta cum oxigene conjunctione oriretur, dum in hypothesi opposita, duplex attractio intercederet et quidem hydrogenis aquae in Indicum et ejusdem liquidi oxigenis in ferri oxidulum.

Brevi post apparet spuma coerulea, et liquidi superficies nitore metallico cupreo splendet; hoc ab Indico aëre repristinato provenit. Si tunc mediante instrumento fundum petente agitatur tota miscela, videtur fluidum flavum vestigiis coeruleis sparsum : color ille ex acido isiatico, ex oxidulo-oxido ferri et calcis sulphate praecipitato, pendet. Si tunc cupa quieti committitur, liquidum colore flavo-viridi induitur.

Cupa materias inficiendas recipere potest postquam decem aut duodecim horis quieverit. Primum in cupam immergitur textum, aliquot minutis in liquido relinquitur, tunc extrahitur. Color panni exeuntis viride-flavus se prabet; sed primo aëris atmospherici contactu color viridis coeruleus evadit. Ut color iste coeruleus citius appareat et vividior sit, texta in aliud receptaculum aqua acido sulphurico acidinula repletum mittuntur, quo fit ut calx quae cum acido isiatico pannis adhaerebat, acido sulphurico resumatur et praecipitatum inde natum ablutione dejiciatur linteumque elegantius relinquatur : tunc tela abluitur et aëri exposita siccatur.

In hac tinctura videtur acidum isiaticum textum penetrare et in omnes ejus partes per vasa capillaria sese diffundere : aëris contactu Indicum dissolventem hydrogenem amittens repristinatur et fibrae vegetabili firmius applicatum remanet.

Coerulei varietates substantiis tingendis duplici modo conciliantur : primo per immersionum numerum, secundo per Indici in cupam dissoluti quantitatem : sunt enim infectores qui 15 libris Indici ad cupam conficiendam utuntur.

Ut saturus color enascatur, texta quinquies vel sexies in cupam demerguntur; bis terve, si lucidior desideretur color. Plerumque gradatim ex pejore in meliorem cupam mittuntur panni.

Alia est methodus cupam frigidam conficiendi : nempe sumuntur sex calcis vivae partes et cum Indici contriti partibus duabus miscentur; dein miscelam hanc modice calefaciunt; tunc adduntur 5 partes sulphatis ferri oxidulati : in hac praeparatione eadem ac in praecedenti observantur phoenomena : materiae calefactae in cupam aqua frigida repletam infunduntur, dein tingitur; cupa haec tepida vocatur.

Plures infectores, postquam cupa fere exhausta est, aliam componunt; alii e contra ipsam cupam reficiunt; quae operatio gallice et sermone technico dicitur : *donner un brevet.*

Primum considerandum est ferri sulphatem deesse posse, manente calcis et Indici excessu; tunc certa sulphatis soluti quantitas inseritur. Dignosci potest sulphatis penuria, si cupa inspiciatur, quae tunc est coloris nigridi : si calx deficiat, color est rufus; tunc calx additur.

Quandoque cupa calce et sulphate simul eget, interdum

Indico. Haec omnia melius discernuntur si, hausto per cupulam quidpiam liquidi, per successivas additiones et mediante panno immerso accurate quod ingrediens in defectu vel excessu est exploratur.

Haec cupa, cujus compositio simplicitate singulari eminet, plerumque ad filum et telam e lino inficienda adhibetur.

Cupa frigida per menses plurimos salva servari potest; ad superficiem adparet cuticula coerulea ex Indico repristinato cum sub-carbonate calcis commixto enata; haec cuticula, ab infectobus *pallium* dicta, impedit quominus liquidum remanens a contactu aëris repristinationem experiatur. Mira videri debet repristinatio Indici a sulphate ferri oxidulo-oxidati ut et ab hydrate oxidulo-oxidi recens praeparato et adhuc e praeparatione humido, qui effectus vere anomalicus dici potest; sulphate ejusdem metalli simpliciter oxidulati, cupae post subsidentiam et decantationem addito vel mox sub dispensatione ingredientium in excessu posito, una cum acido isiatico et sulphate calcis, oxidulum praeceps fertur.

Cupa hac lanae ac serici fila et panni inficiuntur. Infectio tepide perficitur; colorem cyaneum perennem indipiscuntur et qualis absque injuria saponem fert.

Quidam infectores cupae frigidae adjungunt, sive sodam, sive potassam, unde isiatas calcis harum basium isiatatibus commiscetur. Alii adjungunt muriatem ammoniacae, ex quo hujus alkali isiatas et calcis murias cupae liquido insunt; sed

addimenta similia, quae prorsus supervacanea sunt, apud infectores suae artis compotes omnino obsoleverunt.

Cupa in qua sulphatis ferri cum defectu calcis reperitur, ita disjungitur ut enascatur Indico-oxidulum ferri e basi sulphatis cum acido isiatico, unde cupa ea ratione qua permutatio illa basium et acidorum contingit, in egestatem dilabitur; Indico-oxidulum autem ferri, antequam aëris contactum expertum sit, statu isiatatis extat et ab oxidis fortioribus in partes resolvitur; quare, dum cupa nigridine sulphatis ferri excessum indigitat, mox calx addenda venit donec viriditatem pristinam recuperaverit et sedimentum e viridi-flavum colorem induerit. Possunt tamen, ut supra monuimus, indicationes oppositae ex iisdem coloribus intercedere.

Cupa cum sulphate ferri calide a quibusdam exstrui solet; assumunt enim potassae partes duas, eas aqua dissolvunt, per elutriationem clarificant et cum parte una Indici pollinacei ebullire cogunt, ab agitatione vix desistendo.

Ex altera parte aqua extinguitur calcis vivae pars una et eodem liquido diluitur ut lac calcis tenue exoriatur; seorsim deinceps aqua dissolvuntur sulphatis ferri partes duae; ex commixtis et simul rite agitatis ac aqua multa dilutis, exsurgit cupa quae post diem alterumve usui infectorio adaptatur.

Cupam hac methodo exstructam intensiorem pannis colorem consiliare e majori isiatatis potassae quam calcis in aqua so-

lubilitate facile concipitur et interpretatur. Superfluum censemus monere sulphatem ferri oxidulo-oxidatum, ut qui oxigene saturior est, nullam in conficiendo cupam obsequium praestare, quare forsan non inconsulte agunt ii qui, ut certius oxidulatus sit sulphas, hujus solutionem cum rubia comminuta ebullitioni committunt, unde excessu oxigenis orbatur. Hydras ferri oxidulati recens dejectus efficacius quam hujus sulphas oxigenem sibi vindicat.

Cupa non tantum ob temperaturam ad quam exstruitur quam ob eam ad quam immersiones perficiuntur, frigida, tepida et calida nuncupatur, quae diversa omnino esse debet prout vel lana, vel seta, vel linum, vel gossypium aut cannabis inficienda sunt.

Multum Indici, quod telae infectae superficialiter quasi incumbit, deperditur; potest illud levi affrictu a tela et quidem a solertissime abluta divelli. Quare congrue agerent qui hunc pigmenti excessum cupa absque Indico exstructa arriperent et denuo in usum consuetum protraherent.

Nonnulli, et inter eos, ni fallor, summus Bertholletius, autumnantur Indicum per affinitatem electivam a basi alkalina ad fibram inficiendam accedere; nostro vero judicio, sal integer vel in partes irresolutus fibram pervadit et modo hygrometrico madefacit, et tum primo disjunctio intercedit cum ad aëris contactum, uti in cupae liquido, pervenit, et basis alkalina Indico hydrogene destituto solvendo impar fit.

Cupa Fermentationis ope.

Cupa haec ex aqua, potassa, Indico, rubia tinctorum et furfure componitur. In cortina cuprea calefit mixtio et interdum agitatur. Fermentatio, ut dicitur, intercedit et aqua disjungitur; sed verosimilius existimatur rubiam materiae colorantis hydrogenem amittere, qui hydrogenes Indicum acidum efficit, quod alkali solvitur. Rubia compositionis mutationem experitur, qua colore coeruleo verosimiliter induitur, nam colorem per Indicum praebitum intensiorem facit, non quidem propter rubrum, cum liquidum ex hujus cum coeruleo mixtione purpureum evaderet, sed propter coeruleum vel saltem nigrum quod in liquore diffundit. Sub calefactione cortina arcte est obtegenda.

Statim ut liquidi superficies pellicula cuprea vestitur, cupa ad inficiendum apta est. Sub cuticula color liquoris viridiflavus est; pannus immersus colorem habet viridem, qui aëris tactu in coeruleum transit.

Haec cupa, ut substantiae laneae et setaceae tingantur, generatim impenditur.

Cupa fermentationis e Glasto.

Vera cupae fermentationis species ea est quae e glasto et Indico conjunctis exstruitur; quoniam partes fermentationis

compotes glasto insunt. Cupae exstructio ita concinnatur: isatidis maturae et comminutae octo librae cum aquae calidae quantitate requisita macerationi committuntur; post aliquam moram adfunduntur unciae duae fermenti cerevisiae aqua temperati, et materies sedulo agitatur; operculo tegitur vas: laete viridescit materia; aqua frigida additur et duo pastelli placenta adjiciuntur ac pistillo ligneo subiguntur; iterum tegitur. Intercedit fermentatio, quae compescenda est, modicam calcis copiam introducendo, prout debito strepitosior fit. Simul ac striae cyaneae ad cupae superficiem adparent, duae immittuntur Indici alkoholisati librae, et vivida agitatio instituitur. Post quatuor horas exploratur cupae color per linteum huic immersum; si viridis sit et ad aërem cito coerulescat, res ad votum successit. Interea temporis fermentatio progreditur, et dum aequos limites superat, calce compescenda denuo est; avara vero manu terra haec est addenda, quoniam fermentationem ultra modum cohibere et penitus extinguere potest. Quod ubi evenit, glasto contuso et ad priorem quantitatem immixto est reficienda. Cupa haec ad praecedentem redit et isiatatem calcis includit, quare hujus terrae immissionibus successivis munus acidum isiaticum, prout efformatur, excipiendi competit. Eodem tempore quo fermentationis impetum moderat, calx acidum carbonicum ex fermentatione et per aquae in partes resolutionem ortum sibi adnectit et sub-carbonatis statu cum eo praeceps it. Cupa haec magis quam caeterae inversioni obnoxia est et quandoque in ea pigmentum ita destruitur ut nullum hujus vestigium supersit, quod Bergmanus excessui Phlogisti, vel, quod idem sonat, hydrogenis, adscribendum

censebat; et forsan coloris discessus a conjunctis carbonii per aquam organisatione, acidificatione et hydrogenatione ac cum azote ad rationem a prisca diversam copulatione est repetendus.

Olim sola illa cupa pro inficienda lana adhibebatur. Cupa e pastello sine Indico non nisi pallido colore lanam tingere valet.

Extrui quoque ita solet cupa fermentationis via e glasto; pastello comminuto et in lebete locato, affunditur decoctum e Reseda luteola, Rubia tinctorum et furfure; ebullitioni post breve tempus supersedetur et aqua, refrigerandi animo, adjicitur, dein quieti committitur; resedae stipites auferuntur, et liquidum continua sub agitatione in cupam ligneam transfunditur.

Cooperculum cupae imponitur; post horas sex vivide agitatur, quod singula tertia hora, et donec striae coeruleae ad superficiem adpareant, reiteratur. Calx in pulverem delapsa tum adjicitur; ex ea additione cupae color mutatur et ad coeruleum atrum vergit; flatum quoque acriorem emittit.

Brevi post, Indicum sub aqua tritum et a triturio adhuc madidum introducitur, et alacris permixtio instituitur. Quod si percutiendo exterius cupam, spuma pulchre coerulea ascendit, cupa inficiendo apta declaratur. Sub perficiendis cunctis operationibus, aëris accessus sedulo est avertendus, tum ut debitus calor servetur, tum ut a repristinatione Indicum impediatur.

Duae mutationes adversae cupae cum glasto accidere possunt, quarum altera a calcis defectu, altera ab ejusdem excessu est repetenda : inducit enim calcis moles aequo minor putredinem, pigmenti deperditione stipatam; ejusdem copia justo major liquidi nigredinem producit et cupa despecta evadit. Huic defectui per corpora quae calcem dejiciunt et qualia sunt supertartras potassae, acidum carbonicum et alia, obviam ire conantur infectores; sed raro optatum exitum obtinent : cupa enim putredinem experta pertinaciter omnem suam spem frustrat.

Cupa Auripigmenti ope.

Ad cupam hanc exstruendam pars una potassae, calcis et auripigmenti cum Indici sesqui parte in cortinam transmittuntur. Primum potassa calcis ministerio caustica redditur; tunc aqua additur in eaque miscela dissolvitur auripigmentum; denique Indicum apprime tritum injicitur : intercedit aquae disjunctio; hydrogenes Indicum petit et oxigenes ab arsenico resumitur; quo acidum isiaticum, sulphur et secundum arsenici oxidum enascuntur : in hac operatione verosimile est mox hydro-sulphuretum arsenici efformari et Indicum ex hoc composito, non vero directe ex aqua, hydrogenem suscipere, et sulphur cum oxido arsenici congredi.

Cupa haec pauca aqua confecta et consistentiae spissae cum gummi arabico vel amylo cocto obtenta in gossypii bapheis ad usum protrahitur, vel ut color coeruleus, vel ut viridis color

praebeatur; ut color viridis producatur gossypii panni flave tincti in auripigmenti cupam immittuntur, vel linteis coerulee infectis tinctura flavida applicatur.

Certo certius praestaret hanc cupam ita exstruere ut praevie potassa, calcis ope caustica facta, arsenici sulphuretum dissolvat et dein cum Indico teratur; eo saltem impediretur ne infector compagem cretae efformatae et calcis insolutae debellandum habeat; sed haec est consuetudinis potestas ut vix expectari possit hanc correctionem in bonam partem accipi ab infectoribus, qui nimis praejudicio indulgent sine calcis interventu cupam qualemcumque exstrui haud valere. Liquidum auripigmento onustum, non nisi post adjectum Indicum, aqua temperandum esset; tamen Indicum a plurimis ante auripigmentum lacti e potassa et calce adjicitur.

Quidam huic cupae, postquam exstructa est, varium pondus vitrioli viridis, quo proposito sane ignoramus, addere solent.

Eodem scopo ac sulphuretum arsenici inservire posset sulphuretum stibii nisi e copulà dimidiae rationis sulphuris cum ratione integra suboxidi stibii exsurgeret pulvis ruber qui subsulphuretum hujus suboxidi est. Ope zinci a solutione potassae causticae Indicum dissolvitur, quod non aeque bene a ferro perficitur, etiamsi absque Indici adjuto a posteriori non a priori metallo aqua in partes resolvatur, suscipiente tamen oxigene aeris hydrogenem aquae.

Supersulphuretum potassae aqua solutum Indicum hydro-

gene onerando et eo onustum suscipiendo impar est; hoc, vel a majori acidorum hypo-sulphuroso et hydro-sulphurico quam Indici acidificati cum potassa affinitate, vel a defectu suscipientis pro sulphure hydrogene orbo dependet; sulphureta metallica et composita e duplici combustibili acidifiabili hoc excipiens in metallo vel combustibili altero sub-oxidandis possident.

Stanni oxidulum potassa caustica liquida solutum Indico subito indolem acoris infert : acidum cum potassa copulatur et stanni oxidum dejicitur; haec praestans methodus est cupam obscure tingentem sibi comparandi; indagandum foret periculis accuratis quid praestarent sulphuretum ferri simplex et hujus metalli hydro-sulphuretum nec non sulphuretum stanni simplex, sulphuretorum arsenici in erigendo cupam partes agentia vel ut horum succedanea adhibita.

Cupa e Lotio conflata.

Cupa lotii, gallice *à l'urine* dicta, isiatatem ammoniacae continet. Aliis minus fugax est et per longum tempus asservari potest, quin inficiens vis imminuatur. Sequenti modo praeparatur haec cupa : lotium post moram plurimarum dierum a sedimento decantatur; dein ad gradum infra ebullitionem incalescit et spuma aufertur; ignis amovetur, et, pro 240 pintis liquidi, Indici in pollinem redacti unciae 4 adjiciuntur; rite permiscentur et unciae 4 aluminis adduntur; cooperculum imponitur et calori post extinctum ignem superstiti per noctem relinquitur;

colorem nacta erit dilute viridem et ad usum erit adaptata. Ammoniaca, prout ex ureae disjunctione prodit et dum adhuc nascens est, Indicum, quod simul hydrogenem accipit et dotes acidas induit, assumit. Quo vetustior similis cupa est eo materia tingente ditior esse debet, dummodo Indicum quod illam onerat, abundet; notum enim est in lotio ammonica magis magisque efformari. Indicum una cum azote hydrogenatur, altero indolem acidam, altero indolem alkalinam induente.

Processu vulgari in lotium putredine correptum matronae Indicum tritum injiciunt et post breve tempus lanam immergunt, quae viride tincta exsurgit et ad aërem cyanea evadit. Quidam, ducibus Hellot et aliis, cupae e lotio rubiam tinctorum adjiciunt.

Infectores Indicum quoque consumunt ut *telas* sic dictas *pictas* (*toiles peintes*, *Indiennes*) conficiant. Harum telarum duae sunt species, et fundus vel albus est vel pallide coeruleus.

Ad hoc perpetrandum miscela utuntur gallice *reserve* vocata, quae ex $\frac{1}{4}$ sulphatis cupri librae, libra una sub-acetatis cupri, septem aceti pintis dissolutorum et in pultim reductorum $\frac{1}{2}$ amyli libra, et 10 cretae libris, quae sales ambos disjungit, constat. Adduntur quoque interdum $\frac{1}{16}$ librae aluminis, $\frac{1}{4}$ saponis albi et $\frac{1}{2}$ gummi arabici. Omnia simul ebullitioni committuntur.

Ut hoc compositum telis applicetur frustula lignea in qua-

drata efformata et proëminentiis armata eliguntur; quadrata in miscelam immittuntur et tunc seriatim in telis imponuntur, quae siccantur et dein ut aliae tinguntur.

Cum extrahuntur telae, partes quae mixtione de qua dixi, imbutae fuerunt, a colore coeruleo immunes remanent et eumdem ac ante immersionem colorem servant. Hoc effici videtur oxido cupri duorum salium creta disjunctorum : oxidum hoc, ut jam notavimus, illico acidum isiaticum assumit, illud per secundam rationem sui oxigenis repristinat indicumque sibi adnectit et quin pigmentum telae adplicetur, vetat : Indicum deacidificatur et compositum insolubile, quod cupri Indico-oxidulum vel indigonuretum oxiduli cupri est, efformatur : pinguedo saponis ab acidis salium alkali expulsa hic forte aliquo modo quoque agit, nempe illius ope quin liquidum inficiens partes servatas permeare possit, impeditur.

Si fundus albus esse debet, miscela tegens telae albae imponitur, dein tela inficitur; si fundus dilute coeruleus desideratur, tela semel in cupam immittitur, dein applicatur miscela, et denuo immergitur donec color optatus obtineatur.

Alia compositio tegens, *reserve*, haec est : sub-acetas cupri aceto saturatur et ad siccitatem evaporatur; tum argilla alba, terra fistularum tabacinarum dicta, additur donec pultis consistens proferatur, qua, aqua gummi spissa debite madefacta, tela locis haud inficiendis obtegitur : simplicissima haec formula est et efficacissima praedicatur.

Idem obtinetur, sed via omnino diversa; inficiuntur enim ista methodo hae delineationes quae in processu *servationis* incolores persistunt. Discrimen in eo situm est quod in altero casu fundus tectus albus maneat et delineationes infectae efficeantur, in altero, fundus inficiatur et delineationes albae maneant; pigmentum sic impositum *coeruleum anglicum* et *faventinum* nuncupatur. Ita peragitur res : mox Indicum subtilissimum cum sulphate ferri commixtum telae ligni incisi ope adplicatur, dein calcis lacte diluto tela immergitur; postea solutionem ejusdem sulphatis pervadit : dein iterum per calcis lac transmittitur, et hoc vicissim quater repetitur; tandem solutione potassae debili imponitur et, postquam in ea per horam morata est, acido sulphurico dilutissimo et tepidefacto abluitur ut a calce ac ferri oxidis mundetur.

Color lucidior vel obscurior exsurgit prout Indici ad sulphatem ratio imminuitur vel augetur.

Multi infectores oxidi cupri proprietate Indicum per regenerationem producendi utuntur ut hoc exhauriantur cupae in quibus pannus immersus colorem dumtaxat pallidum vel vix ullum assumunt.

In hunc finem lintei sulphate vel acetate cupri humectantur, tunc in cupam demerguntur : sic Indicum fere omne eripitur; dein lintei in nova cupa ponuntur Indicumque denuo dissolventibus cedunt. Id minime, uti quidam putant, et inter eos artis peritissimi, ideo perficitur ut hoc inficiantur Indico, sed ut color a linteo excipiatur et in cupam aliam

transferatur : est enim Indicum a cupri oxido dejectum inficiendo nequaquam adaptatum, et illud ipsum quod in liquido inficienti optime solutum haeret aegerrime internas lintei vel fili partes pervadit ut hoc sectio eorum transversalis indigitat.

Quandoque infectores eodem modo agunt cum Indico acido sulphurico fumante dissoluto et aqua temperato, quod linteorum alborum ope acido substrahitur; Indici pannorum auxilio cupa conficitur. Hujus operationis officio color coeruleus ex Indico depurato splendidior evadit.

Alii, et hoc praecipue tempore quo evectissimo praetio Indicum divendebatur peragebant, pannorum variae indolis fragmenta et partes qualescumque extra usum positas acido sulphurico concentrato immergebant; quo color detrahebatur et iterum infectioni inserviebat. Pannus textura turbatus Indicum amittit.

Secunda tincturae methodus, qua ad extrahendum ex Indico pigmentum utuntur infectores, illa est quae ex Indico ab acido sulphurico fumante dissoluto obtinetur : tinctura haec *Saxoniae coeruleum* (*bleu de Saxe*) et *coeruleum liquidum*, (*bleu en liqueur*) vocatur.

Ista Indici tinctura sequenti modo componi solet : duae Indici subtiliter triti unciae in phiolam vitream conjiciuntur et superfunduntur unicae duodecim acidi sulphurici fumantis, oleum vitrioli et acidum vitriolicum nordhausianum dic-

ti, quoniam ferri vitriolo eliciatur et technice Nordhausii praesertim praeparetur : laxe obturatur lagena et frigide perficitur solutio (1).

(1) Jam diximus faciliorem solutionem Indici per acidum sulphuricum e sulphate ferri elicitum quam per illud ope sulphuris praeparatum praesentiae vaporis concrescibilis in priori acido esse adscribendam; est enim ille vapor concrescibilis ita constitutus ut aquae rationem dumtaxat dimidiam pro ratione integra acidi anhydrici includat; ad omnem temperaturam in aëre volatile est et ejus vapor fumum spissum, lente surgens et undulatorie sese movens, spargit; absque residuo ullo et omni atmospherici aëris hygrometrica conditione, ad molem qualemcumque vaporisatur; unde elucet aëris humorem minime appetere, ab aëre autem avide dissolvi et hujus humido sensim condensari; vasis clausis, infimo calore jam expellitur et ad minimum decrementum temperaturae concrescit, vegetatione crystallina subpellucida splendidissima et undulationi metallicae qui gallice *moiré métallique* audit quam simili, parietes excipuli obsidens. Ab aqua huic quamvis candidissimo sensim addita vel humore aëris quocum vase ampliori includitur mox nigrescit et dein fuccescit, liquidum tandem fuscum proferens; eumdem colorem acido sulphurico e sulphure, concentrato, incolori, adjuvante leni incalescentia, conciliat, et ex eo, calore parum evectiori, iterum expellitur; hunc vaporem, ad ebullitionem levem perducto calore, sequitur alius qui concretus est et *olei vitrioli glacialis* nomen fert et prioris ac acidi liquidi absoluti rationibus paribus conflatur; pellucidum est, grave, glaciforme et ita tenax ut vix cultro conscindi possit; progressu destillationis transit acidum partim concretum et partim liquidum, nivi subliquatae non absimile, quod fumare pergit; educta illa cuncta penitus colore expertia sunt, et acidum fumans, per se fuscum, eadem qua illis orbatur ratione, albescit, donec tandem candidissimum evadat; incassum tentari vidimus vaporis levioris cum illo acido residuo iteratam conjunctionem, quae non magis calide quam frigide succedit; concretus vapor praeterea, qui in acido modice calefacto liquidi fundum occupat, adaucto caloris gradu, illud vaporis forma pervadit et ebullire cogit; nec acidum glaciale calore in constituentia resolvitur, sed immutatum per destillationem ascendit; sine praevia liquatione vasis obturatis vapor asbestinus sursum fertur, et hoc idem strenuo et repente admoto calore, unde liquationis impatiens dici potest. Ante vaporis subpellucidi emissionem, acidum fumans bonae notae 67° in areometro B. indigitare consuevit; post hanc emissionem, 66°; evocato vero acido glaciali, 65°, et postquam eductum est acidum hemiliquidum, 64 ½°; nihilominus, acidum ita debilitatum non gravius Indicum frigide et complete dissolvit; et, uti supra diximus, connubium arctum cum vapore asbestino concreto renuit. Caeterum, acidum sulphuricum fumans maxima ex parte concrescit ad gradum frigoris

Huic acido illud quod e sulphure obtinetur suppeditari potest, sed tum calor et quidem a 24 ad 30 graduum R, in auxilium est vocandus; a triturio, minus ab agitatione, est abstinendum; exsurgit liquidum spissum, atrum et opacum.

16^m R, qui gradus praecise obtinetur nivem cum sale marino contuso celeriter commiscendo; perfecta congelatione, haec usque ad gradum caloris 8^m persistit, et postquam demum liquatum est acidum, ad 0° iterum conglaciatur, quasi ex priori congelatione majorem ad insequentem propensionem nancisceretur. Haec et infinite alia quae enarrare prolixius foret, sub oculis nostris a solertissimo et perspicacissimo Viro, Hensmans, Matheoseos et Physices Doctore, in hac Academia Periculis Chemicis absolvendis praeposito, quem amicum habere mecum fortunam meam multum laudo, peracta sunt.

Praecipiente Doebereinero, cum vapore sulphuris asbestino conjunximus indicum pulverisatum : ut hoc fieret, parietes excipuli capacitatis mediae, qui erant ex praeparatione hoc vapore vestiti, conspersi fuerunt pulvere Indici; mox ad partes in contactu perfecta est conjunctio absque liquatione, et dein, exorto calore, cum liquefactione et sub gazis acidi sulphurosi evolutione, penetratio generalis successit. Color tunc temporis erat splendide purpureus, et paulo post, decrescente calore, concrevit materies, crystallos exhibens ejusdem coloris et quibus erant quaedam incolores; sic unitae fuerunt Indici et vaporis concreti praeterpropter partes aequales et utriusque non minus quam dragmae tres. Admota fuit pruna una ulterave candens unde magis coiret et arctius copularetur materies; sed propositum hoc fuit incassum tentatum, et progressu caloris constituentia corporis purpurei potius sejungebantur, vapore ad parietem oppositum translato et Indico sui juris facto, quo etiam pristinum colorem recuperavit : tunc excipulum rite clausum linteo fuit obductum et hoc aqua ferventi copiosa irrigatum; quo quaquaversum vapor acidus diffundebatur et color purpureus una et forma crystallina evanescebant; exinde jure dici potest vaporem in unum cogere impossibile esse; in mentem dein venit inspergere materiam sulphuris floribus ablutis et rite siccatis; apparuit mox color ex omni parte viridis : successit huic color coeruleus, sensim accrescens et qui tandem universalis factus est; sub spontaneo temperaturae incremento haec colorum mutatio producebatur; unde patuit sulphur Indicum vapore acido expulsisse; iterum calor fuit adhibitus, quo vapor acidus, concretus, incolor surgit et color viridis passim rediit e sulphuris repristinati cum indico miscela. Tandem adjuncta fuit aqua, exiguas per partes ne nimio evoluto calore excipulum resiliret; enatus est modicus calor et infinite demissior quam qui e sinceri vaporis cum aqua congressu exortus fuisset; quo probatur connubium arctius vaporem acidum inter

Solutio non adeo ut praedicatur a concentratione summa acidi pendet, quoniam acidum fumans, quod tam potenter Indicum suscipit, post expulsionem vaporis concrescibilis et antequam humor aqueus exierit, gradum duntaxat 65um Baumeanum indigitat.

et sulphur quam inter illum et Indicum intercedere ; sensim color universaliter viridis apparuit et, addita multa aqua, materia superstes hunc servavit; quae res palam facit vaporem acidum statu concreto in sulphur extensiorem solutionis capacitatem exerere quam statu liquido, quoniam viridis color e miscela Indici cui vapor acidus valedixerat cum sulphure per aquam dejecto proficisci debuerit. Adjungendum superest subhydratem sulphatis Indici colorem rubro-violaceum solutione in acido sulphurico vulgari minime amittere; aquae vero additione cum coeruleo consueto permutare.

Dum copula supra notata, ex Indico et vapore asbestino, cum sale marino decrepitato miscetur et conteritur, color purpureus evanescit, et auras petit gaz qui, collectus et exploratus, acidum muriaticum simplex cum acido muriatico-sulphurico intermixtum sese ostendit. Triplex horum gazium fontem interpretandi norma occurrit, scilicet, 1° vaporis anhydrici partis medietas suscepit acidum muriaticum radicale eo ipso tempore quo altera medietas ejusdem vaporis hoc muriate expellere conata est. 2° Oxigenes medietatis vaporis anhydrici cum acido radicali muriatico connubium inivit, et chlorem efformavit, qui acidum sulphurosum sibi adjunxit. 3° Oxigenes medietatis vaporis anhydrici sodam in metallum repristinatam a chlore distraxit et sodii oxidum cum altera ejusdem vaporis medietate congressum est, nexu inter chlorem et acidum sulphurosum perpetrato. Pars hydrica vaporis, in quacumque hypothesi, et sive aqua vaporis suscipiat acidum muriaticum radicale ab acido sulphurico e soda fugatum, sive ejusdem liquidi oxigenes chlorem sodio ejiciat et hydrogenes cum chlore sui juris facto coeat, unde, in utroque casu, acidum muriaticum gazeosum et sodae sulphas proferuntur. Sic, ut una enascatur acidi duplicis ratio, quatuor vaporis asbestini et totidem muriatis sodae rationes sunt adhibendae. Similis intercedit disjunctio, sed permutatione elementorum multum dissimili, e triturio vaporis asbestini a sulphure coerulefacti cum eodem sodae muriate : acidum muriaticum simplex gazefit et gaze acido sulphuroso intermiscetur. Acidum hypo-sulphuroso-muriaticum e chlore sulphuri nupto procedit. Idem qui in praecendenti processu interpretando valuit sermo theoreticus huic enucleando adhibendus venit.

Collocando sub campana tabula lignea imposita vaporem ex Indico violaceum et acidum

Tunc sensim sensimque 91 partes aquae purissimae adduntur, et granula pigmenti, si quae insoluta supersint, in mortario fictili comminuuntur. Sic coerulea tinctura nascitur, quae tamen, ut pellucida fiat, multa aqua dilui debet, quanquam in centenario vix unam Indici partem habet. Quo probatur Indici coloris intensitas, quae tanta est ut 240 panni ulnae libra una Indici infici possint; sed sub fine pallidissimus est color.

Panni prius aluminis et cremoris tartari solutionibus madefacti in tincturam sic praeparatam immerguntur in illaque satis diu remanent ut color coeruleus substantias rite imbuat : quo facto, retrahuntur, abluuntur aqua pura et aëre siccantur. Animadvertendum colorem tali tinctura obtentum fugacem existere et materias tinctas immitti non posse in liquidum quod alkali quoddam includit : etenim vel prima ablutione color fere omnis evanescit; hoc verosimiliter pendet ex eo quod Indicum acido fumante tali modo mutetur ut facile ab alkalibus solvatur. Manus tinctura ista maxime in-

muriaticum concentratissimum, seorsim in scyphis vitreis inserta, et hermetice commissuras firmando, brevi gaz acidus muriaticus ad vaporem, vi quasi attractiva allectum, defertur, aquam parti hydricae vaporis tradit, et acidi radicalis statu cum vaporis anhydrica parte sistit acidum muriatico-sulphuricum, quod neque ab acido residuo retinetur, neque ab acido muriatico absorbetur. Acidum hoc residuum alteram aquae rationem acquisivisse reperitur et Indicum in eo solutum colorem coeruleum nativum recuperavisse. Substituendo, sub campana, vaporem e sulphure coeruleum vapori ex Indico purpureus surrecto, eadem conspiciuntur phaenomena, eo excepto, quod ab acido residuo sulphuri valedicatur; mirum satis videri debet hoc in casu acidum sulphurosum sulphuri a chlore antepositum fuisse, unde conjici posse persuasum habemus potius vaporem anhydricum, acidum muriaticum radicale quam chlores acidum sulphurosum excepisse. Sulphur ab acido sulphurico aqua e gaze acido muriatico profecta diluto fuit derelictum.

quinatae, solutione alkalina adspersae vel sapone lotae, colorem statim deperdunt.

Quare ista tinctura ad bombycina et lanea lintea inficienda vulgatissime adhibetur : istae materiae, quibus Indicum tantummodo applicatur, fere numquam lotionem experiuntur.

Tamen solidior est in textis laneis quam in sericeis color : lana enim majorem materiae colorantis copiam et facilius quam sericum assumit.

Acidum phosphoricum summe concentratum non impedit quin ab acido sulphurico Indicum suscipiatur, dum ab aliis acidis aqua dilutioribus hoc impedimentum exeritur.

Varii quoque coerulei gradus in illa tinctura perpetrari possunt.

Quidam huic cupae parem, alii dimidiam Indici molem e potassa depurata adjungere solent; efficit haec additio ut pigmentum sulphatis potassae et Indici statu adplicetur. Incerti sumus an ablutione supersulphas potassae distrahatur, an una cum Indico fibrae adhaerere pergat.

Fila et panni e fibra animali elaborata, postquam hac cupa infecta sunt, si dein balneo ligni *Mori tinctoriae* immergantur colorem viridem splendidum induunt.

Nequaquam inficiendis filis et pannis originis vegetabilis coeruleum Saxonicum appropriatur ; exeunt enim hac tinctura pallide et sordide infecta, quamvis liquidum tingens saturatissimum sit.

Acidum sulphurosum Indici ab acido sulphurico soluti colorem destruit et ipsemet in acidum sulphuricum mutatur. Verosimile est aquam in elementa sua abire, cujus hydrogenes cum Indico connubium init, oxigenes vero cum acido sulphuroso copulatur. Corpora deoxidantia eumdem praebent effectum, sed Indicum disjungitur.

Alia Indici ad artes applicatio habetur in mixtione Indici cum amylo ut *Coeruleum novum* (*bleu de linge*) efformetur.

Ut illud fiat, acidum sulphuricum fumans Indico, quantum potest, saturatur : solutione peracta, additur sub-carbonas potassae, quo obtinetur praecipitatum; tum amylum contritum et aqua dilutum, coloris intensi vel pallidi ratione, praecipitato admiscetur. Quandoque amylum aqua tritum ante praecipitationem infunditur. Post debitam edulcorationem ut excessus sulphatis potassae auferatur, massula siccatur et in parvas petras efformatur. Praecipitatum hoc continet amylum sulphati potassae et Indici nuptum; quidam sub-carbonatem sodae assumunt, sed pulchrior est color cum potassa, quare generatim haec sodae anteponenda est.

Coeruleum novum quoque praeparatur, sed tum coloris dilutioris est, acidum sulphuricum fumans Indico per spiritum salis et vini depurato saturum et aqua copiosiori debilitatum amylo commiscendo et acetatis vel muriatis calcis ope dejiciendo; praecipitatum sedulo abluitur et in umbra siccatur; exsurgit sulphas calcis et Indici qui sulphate calcis simplici

commixtum prodit; acidum salis calcarei sui juris factum per elutriationem removetur. Miscela per unicam conjunctionem binorum liquidorum est perficienda, et indesinenter ac diu agitandum, dein aqua adhuc diluendum et agitatione pergendum donec pultis aequalis prodeat: sulphas simplex sulphati duplici intermixtus ab excessu acidi in Indici solutione, origenem ducit.

Dejectio praeterea perficitur sali calcareo liquorem silicum, qui species siliceatis potassae est, substituendo; caeterum, ad normam supra dictam operatio instituitur et absolvitur: intercedit conjunctio inter super-sulphatem potassae et Indicum, cui adeo firmiter adhaeret silicea ut ne quidem ex addito alkali ab eo divelli possit; et non magis acidum sulphuricum ut detrahat Indicum compos est. Sedimentum repetitis vicibus et donec aqua defluens a sale barytico praecipitari desinat, est edulcorandum et, ut consuevit, in umbra siccandum. Coerulei jucunde lucidi coloris est et linteo commissuram albam conciliando optime adaptatur.

Quidam loco salis calcarei, pro praecipitando solutione Indici, lac calcis per decantationem laevigati, adhibent, et post dejectionem atque acido muriatico adlutionem amylum aqua dilutum addi curant; sed raro aequalis miscela et color uniformis exsurgunt.

Alii dein processum primo loco relatum sequuntur et una cum binis solutionibus potassae et Indici nec non cum dilu-

tione amyli, aluminis solutionem unica conjunctione commiscere jubent; dejectum donec insipida defluat, aqua, abluitur et siccationi in umbra committitur; coeruleum hac via perfectum perenni colore et qui brevi viridescit linteum inficit et ideo coerulescendis linteis minus adornatur; sistit enim alumina, quae dejectum sulphatem potassae et Indici concomitatur, intermedium conjunctionis persistentis inter Indicum et fibram vegetabilem; unde, monente summo Kastnero, haec miscela, omisso amylo, chartam coerulee et viride inficiendo inservire posset.

Praetera, Indicum usurpatum technice est ut colore, tum coeruleo, tum viridi, accedente flavo, tum violaceo et purpureo, advocato rubro, inficiantur globuli eburnini, corium, crinum, plumae et alia, fibra, sive animali, sive vegetabili, conflata.

In pictura Indicum crudum et idem praecipitatum adhibentur, vel ut per se colorem coeruleum, vel ut, cum flavo pigmento mixtum, colorem viridem producat.

Quondam, eruditus in Academia Lovaniensi Medicinae Professor Favelet in usum vocabat Indicum ut illud cum curcuma et oleo amygdalarum dulcium miscendo viride inficeret *tabacum* vulgo Favelet dictum quod propter auctorem celebratum erat.

Antequam huic labori finem imponam mihi pauca dicenda supersunt de apparatu qui vulgo sub *Berthollimetri* nomine notus est. Sic appellatur quia circa aquam chlorinam vergit,

quae aqua *Bertholletum* dicitur; a nomine auctoris insignis BERTHOLLET, qui primus aquam chlorinam ad dealbandas fibras vegetabiles adhibuit. In nostro casu dici potest *indigometrum*.

Jam supra monuimus solutionem Indici sulphuricam ab aqua chloris admixta colorem deperdere: Berthollimetrum in aquae chlorinae cum Indico acido sulphurico soluto mixtione consistit. Experimentum sequenti modo instituitur. Sumitur solutio Indici sulphurico-acida et huic solutioni partem unam Indici includenti adjunguntur aquae, V. G., mille partes; tunc mediante aqua chloris destruitur color Indici et annotatur copia aquae chlorinae adhibita: deinde alia Indici solutio mille partibus aquae temperata et partem unam Indici continens eligitur, pariterque eadem chloris aqua decoloratur et observatur quantitas aquae chlorinae quae fuit impensa; sic eodem modo tentantur omnes pigmenti Indici species et ex aquae chlorinae adhibitae copia judicatur quodnam Indicum materia colorante ditius sit, nam quo materiae colorantis quantitas major est, eo major aquae chlorinae copia requiritur.

Hoc instrumentum in auxilium praecipue vocari solet ut despiciatur quantum chloris aqua solvatur; sic deprehenditur vis decolorans qua gaudet aqua chlorina si in aquam istam mediante Indico soluto reagatur.

Haec sunt, Professores Eruditissimi, quae judicio vestro submitto; hosce laborum meorum fructus animo benevolo accipere velitis.